

SINDROME DE ASPIRACIÓN DE LIQUIDO AMNIOTICO MECONIAL

Marcela del Valle Ogas, Andrea Campos y Susana Ramacciotti

Resumen El síndrome de aspiración del líquido amniótico meconial (SALAM) es causado por la inhalación de meconio del líquido amniótico dentro del árbol bronquial. Ocurre con mayor frecuencia en recién nacidos postmaduros y en los pequeños para la edad gestacional. Presenta una mortalidad del 4%.

La Amnioinfusión en el intraparto en los embarazos complicados con líquido amniótico meconial mejora perceptiblemente el resultado neonatal, reduce la tasa de cesáreas y no aumenta la tasa de endometritis en el posparto. La administración de surfactante puede reducir la severidad de la enfermedad respiratoria y disminuir el número de niños con fallo respiratorio progresivo que requieran apoyo con oxigenación por membrana extracorpórea. La eficacia relativa de otros enfoques de tratamiento, como óxido nítrico inhalado, ventilación líquida, y ventilación de alta frecuencia se cuentan dentro de las posibles medidas cuya eficacia aún no ha sido probada. Se realiza una revisión bibliográfica sobre el tema documentando los hallazgos encontrados.

Palabras clave: meconio –asfixia- aspiración

Indice:	página
1. Introducción.....	01
2. Definición.....	01
3. Epidemiología.....	01
4. Composición del meconio.....	01
5. Fisiopatogenia.....	02
6. Cuadro clínico.....	02
7. Diagnóstico.....	02
8. Tratamiento.....	02
9. Prevención.....	03
10. Discusión.....	03
11. Bibliografía.....	04

Servicio de neonatología Cátedra de Clínica Pediátrica.
Universidad Nacional de Córdoba.
Hospital Universitario de Maternidad y neonatología
Abril 2006

1. INTRODUCCIÓN

El nacimiento en sí mismo es un proceso agotador y es posible que los acontecimientos bioquímicos fetales puedan provocar la expulsión de meconio durante trabajo de parto o después de nacimiento. La aspiración perinatal de meconio puede resultar o contribuir al síndrome de la aspiración del

líquido amniótico meconial (SALAM), representando una de las principales causas de muerte neonatal¹.

Se realizó la búsqueda de referencias bibliográficas en Pubmed y Lilacs, se consultó material bibliográfico completo disponible en las bases de datos de Cochrane Library, Scielo, Freemedicaljournals, EBSCO y BJM. Se utilizaron las palabras clave "Meconium Aspiration Síndrome" "chemically induced", "complications" "diagnosis" "drug therapy" "epidemiology", "physiopathology" "prevention and control" "radiography" Se seleccionó el material de 1996 a febrero de 2006, considerando calidad de la evidencia y originalidad. También se citan trabajos previos que se constituyeron en referentes del tema.

2. Definición

El síndrome de aspiración meconial es un trastorno respiratorio causado por la inhalación de meconio del líquido amniótico dentro del árbol bronquial. La aspiración puede ocurrir antes, durante o inmediatamente después del parto. Ya desde la antigüedad se había observado una relación entre líquido teñido de meconio y depresión neonatal².

3. Epidemiología

La presencia de líquido amniótico manchado de meconio ocurre en 12 a 14 por ciento de los partos. El SALAM, asociado a la aspiración de meconio en las vías aéreas fetales, ocurre en solo el 11% a 5% ciento de estos neonatos³. Este ocurre con mayor frecuencia en recién nacidos que son postmaduros y pequeños para la edad gestacional⁴. La anomalía en el ritmo de los latidos cardíacos fetales se asocia a un aumento de 5,4 veces el riesgo de que se presente meconio en el líquido amniótico⁵. De los infantes que desarrollan SALAM, el 4 por ciento fallece, constituyendo el 2 por ciento de todas las muertes perinatales⁶. Los recién nacidos varones tienen una mayor predisposición a padecerlo⁵.

4. Composición del meconio

Contiene los inhibidores del surfactante como ácidos grasos libres⁷, bilirrubina⁸, enzimas⁹ y albúmina. In vitro, el meconio inhibe el

surfactante incluso en las concentraciones bajas¹⁰. El mecanismo de la inhibición del surfactante por la albúmina¹¹ y ácidos grasos libres¹² se deben a interacción biofísica y a actividad superficial intrínseca. Las enzimas inactivan el surfactante hidrolizando su agente activo, dipalmitoilfosfatidilcolina¹³ a lisofosfatidilcolina, que inhibe al surfactante¹⁴.

5. Fisiopatogenia

La expulsión del meconio en útero ocurre principalmente en situaciones de estrés fetal o de madurez fetal avanzada. La hipoxia puede estimular actividad colónica, dando por resultado el paso del meconio, y también puede estimular los movimientos de jadeo fetales que dan lugar a la aspiración del meconio. Cuando el feto comienza a respirar las partículas de meconio obstruyen mecánicamente las vías aéreas pequeñas. La neumonitis química que causa, inhibe la función del surfactante, y la inflamación del tejido pulmonar contribuye a empeorar la obstrucción de la pequeña vía aérea¹⁵.

La hipertensión pulmonar persistente (HTP) es uno de las principales causas de muerte por SALAM, mientras que el neumotórax, el cambio del patrón de circulación fetal y la asfixia son los factores de riesgo más importantes que conducen al desarrollo de HTP. La prevención de la asfixia y el pneumotórax pudo ser claves para reducir la incidencia la mortalidad del cuadro¹⁶.

En modelos de SALAM en animales se observó entre los días 1 y 3 a nivel microscópico: pérdida de cilias, reclutamiento de neutrófilos y de macrófagos alveolares al espacio broncoalveolar, secuestro intravascular de neutrófilos, agregación de plaquetas escape de fibrina y glóbulos rojos y edema en el intersticio alveolar. El edema intersticial y el secuestro de neutrófilos son responsables del aumento significativo en el grosor de tabiques alveolares. Al día 7 muestra hiperplasia y aumento de tamaño de neumocitos II, así como proliferación de células mesenquimáticas, con fibrosis intraalveolar¹⁷. En modelos de SALAM en cerdos se encontró lesión inflamatoria local severa en pulmón, pero no la lesión inflamatoria pulmonar generalizada que se encuentra en humanos¹⁸. Recientemente se ha descubierto que el meconio es un potente activador del complemento y los datos sugieren que la activación del complemento es en gran parte responsable de la respuesta inflamatoria inducida por neutrófilos, siendo C5 un mediador dominante de esta respuesta¹⁹.

6. Cuadro clínico

Se manifiesta con compromiso respiratorio, taquipnea, cianosis y disminución de la compliance pulmonar. Una resistencia vascular pulmonar creciente puede acompañar el síndrome de la aspiración del meconio, con hipertensión pulmonar persistente²⁰, que ocurre entre el 15 y el 20 por ciento de recién nacidos con SALAM²¹.

Se ha encontrado, en forma frecuente, reactividad bronquial anormal entre los sobrevivientes de SALAM²².

7. Diagnóstico

La sospecha clínica se confirma por medio de una radiografía de tórax. La placa radiográfica inicial puede mostrar densidades lineares similares en apariencia a la taquipnea transitoria del recién nacido. En la medida que la injuria progresa los pulmones aparecen hipersuflados con aplanamiento de los diafragmas. Densidades difusas pueden alternar con áreas de expansión²³. Se debe realizar el diagnóstico diferencial con: taquipnea transitoria del recién nacido, enfermedad de membrana hialina, neumonía bacteriana, escape aéreo, septicemia y anomalías congénitas del pulmón.

8. Tratamiento

El enfoque inicial es similar para todos los pacientes y comienza con identificación de los factores de riesgo y anticipación al desarrollo de la enfermedad. Los recién nacidos con riesgo de aspiración meconial deben ser monitorizados en forma estricta y proporcionar una adecuada oxigenación y ventilación.

Recepción de pacientes con líquido amniótico meconial: Algunos estudios habían sugerido que la aspiración cuidadosa de las vías aéreas en el momento del nacimiento reducía la incidencia y gravedad del SALAM^{24, 25,26}. Si se observaba meconio espeso al coronar la cabeza fetal, el obstetra debía aspirar la boca del neonato con una cánula de aspiración o una pera de goma. Sin embargo, un estudio multicéntrico en Argentina encontró que la aspiración intraparto de orofaringe y nasofaringe en pacientes con líquido amniótico meconial no prevenía el SALAM²⁷.

Intubación endotraqueal de rutina: Se encontró que el 56% de los recién nacidos teñidos de meconio tenían meconio en la tráquea y en un 10% éste se hallaba debajo de las cuerdas vocales, y recomendaron la intubación traqueal de los recién nacidos teñidos de meconio para prevenir o disminuir el SALAM grave¹¹. Sin embargo, es posible que este procedimiento sea complicado e innecesario en recién nacidos vigorosos. Una

revisión sistemática, encontró que la intubación endotraqueal de rutina en recién nacidos a término, vigorosos y teñidos de meconio no ha mostrado ser superior a la reanimación de rutina, que incluye la aspiración orofaríngea²⁸. Por lo tanto, no puede recomendarse este procedimiento para los recién nacidos vigorosos hasta que se disponga de más investigaciones. (Se recomienda solo intubar y aspirar la tráquea en recién nacidos no vigorosos. Grado de evidencia 1a A)

Oxigenoterapia: Aunque en general se considera que una vez establecido el diagnóstico la PO₂ arterial debe ser mantenida en rango de 55 a 90 mm Hg (saturación mayor de 90) para lograr una adecuada oxigenación tisular y evitar injuria pulmonar que puede resultar de una administración de oxígeno en altas concentraciones, la estrategia ventilatoria continúa siendo variada²⁹.

Aproximadamente el 30% de los recién nacidos con síndrome de aspiración meconial requieren ventilación mecánica. Su indicación es hipoxemia severa (PaO₂ menor de 60 con FiO₂ de 1) o hipercarbia severa (PCO₂ mayor de 55). En pacientes con hipertensión pulmonar persistente se debe usar una ventilación suave en el manejo inicial.

Se puede considerar el uso de ventilación oscilatoria de alta frecuencia (VAFO) en pacientes que no responden a la ventilación convencional. Aunque los beneficios de esta terapia no están comprobados³⁰ puede ser útil en el rescate de pacientes severamente hipoxémicos³¹. Un ensayo clínico demostró en 79 niños que había una respuesta significativa si se les colocaba a VAFO ante la falla de la ventilación convencional³².

Esteroides: Se supone el SALAM se asocia a una neumonitis química causada por la bilis, los ácidos biliares y las secreciones pancreáticas que contiene el meconio, por lo tanto, se ha planteado la hipótesis de que los corticoides pueden ser beneficiosos para el tratamiento de esta enfermedad por efecto de sus propiedades antiinflamatorias. Sin embargo, una revisión sistemática encontró que no hay pruebas suficientes para evaluar el efecto del uso de esteroides en el tratamiento del SALAM³³ (No se recomienda el uso de esteroides como tratamiento del SALAM, Grado de evidencia 1a A). Para poder determinar su papel sería necesario realizar un gran estudio controlado y aleatorio que evalúe los beneficios y daños potenciales.

Surfactante: Otra revisión³⁴ con 2 ensayos clínicos randomizados (ECR) encontró que en

niños con SALAM, la administración de surfactante puede reducir la severidad de la enfermedad respiratoria y disminuir el número de niños con fallo respiratorio progresivo que requieran apoyo con oxigenación por membrana extracorpórea (OMEC). Entre los criterios de selección de los estudios estuvo que los niños a término con SALAM requirieran ventilación asistida y administración intratraqueal de surfactante (natural) (Grado de recomendación 1a A). No se incluyeron estudios que utilizaron surfactante diluido para eliminar el meconio de las vías aéreas. Las principales medidas de resultado que se encontraron fueron disminución en el riesgo de neumotórax³⁵ y disminución en el número de niños que recibieron OMEC³⁶, mientras que no se encontró diferencia en la mortalidad general.

La eficacia relativa de la terapia surfactante, comparada con, o junto a, otros enfoques de tratamiento incluyendo óxido nítrico inhalado, ventilación líquida, y ventilación de alta frecuencia permanece aún sin probar².

9. Prevención

Un estudio encontró que la práctica obstétrica que más impacto tiene en la reducción del SALAM es la disminución de partos de embarazos postérminos³⁷. La supervisión continuada de la saturación fetal del oxígenoⁱ y del ritmo cardíaco puede mejorar exactitud en la evaluación del bienestar fetal y permitir manejar más con seguridad en embarazos con signos de alarma, especialmente ante la presencia del líquido amniótico meconial³⁸.

Amnioinfusión: La Amnioinfusión (AI) consiste en la introducción de una solución fisiológica estéril en el interior del útero³⁹ con el objetivo de aumentar el volumen de líquido intrauterino o diluir sustancias potencialmente patógenas. La AI puede realizarse por vía transcervical, o transabdominal. Cuando se realiza antes del inicio del parto la vía de elección suele ser la abdominal, mientras que durante el parto se prefiere el acceso transcervical.

Una revisión sistemática con 13 ensayos clínicos randomizados⁴⁰ (ECR) encontró que la AI en el intraparto en los embarazos complicados con líquido amniótico meconial mejora perceptiblemente resultado neonatal, baja la tasa de cesariana y no aumenta la tasa de endometritis en el posparto (Grado de recomendación 1a A).

La AI en esta población se asocia con una disminución del número de neonatos que

ⁱ Colocado por tacto vaginal y por fuera de las membranas, de preferencia cerca del dorso del feto.

presentan meconio bajo las cuerdas vocales, del síndrome de aspiración meconial, de la tasa de cesáreas por sufrimiento fetal y del número de recién nacidos con pH menor que 7,20 en arteria umbilical, siendo esta relación más evidente en casos que asocian oligoamnios y meconio (Tabla 1).

La AI fue ideada originalmente como maniobra terapéutica para la compresión del cordón umbilical que resultaba en desaceleraciones variables en ritmo cardíaco fetal durante trabajo de parto y un metanálisis ha demostrado reducciones significativas en la incidencia de las mismas⁴¹.

Tabla 1 - Resumen de los ensayos clínicos publicados sobre amnioinfusión profiláctica en partos con líquido amniótico meconial moderado o espeso.

CITAS	CASO/CONTROL	PAUTA	RESULTADOS SIGNIFICATIVOS
Wenstrom ⁴²	36/44	S. salino 0.9% 1000ml, 20-40 m cada 6h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ cesáreas por SF ▪ Apgar 1 min < 7 ▪ meconio bajo CV
Macri ⁴³	85/85	S. salino 0.9% 500 ml, 15- 20ml/m	<ul style="list-style-type: none"> ▪ cesáreas por SF ▪ acidosis fetal ▪ SALAM
Cialone ⁴⁴	47/58	S. salino 0.9% 600ml/1h+150m l/h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ intervenciones por SF ▪ pH medio arteria ▪ SALAM
Lo ⁴⁵	60/52	S. salino 0.9% 1000ml/4h, 10- 15ml/m	<ul style="list-style-type: none"> ▪ cesáreas por SF ▪ pH medio arteria ▪ meconio bajo CV
Spong ⁴⁶	43/50	S. salino 0.9% 600ml/1h+180m l/h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No encontró diferencias
Eriksen ⁴⁷ (6)	65/59	S. salino 0.9% 800ml/1h+180m l/h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ meconio bajo CV

(S: suero. CV: Cuerdas vocales. SF: Sufrimiento fetal.)

8- DISCUSIÓN

El SALAM es un cuadro que puede comprometer la vida del recién nacido. Como puede producirse al final de un embarazo por lo demás normal, causa desconcierto entre los padres, por lo que es necesaria una estrecha comunicación entre los neonatólogos, obstetras y familiares.

La presencia de meconio espeso en el parto es un signo de alarma pero, como los porcentajes expuestos lo muestran, no implica que se produzca SALAM.

El diagnóstico de SALAM es sencillo cuando se conocen las circunstancias del parto, sin embargo, con pacientes derivados en los que se desconocen esos datos, es necesario plantearse los diagnósticos diferenciales con taquipnea

transitoria del recién nacido, enfermedad de membrana hialina, neumonía bacteriana, escape aéreo, septicemia y anomalías congénitas.

La hipertensión pulmonar persistente, a la vez que aporta su sintomatología, es una de las principales causas de muerte.

Por lo dicho, se plantea la prevención del SALAM como la mejor alternativa, fundamentalmente con la identificación de los factores de riesgo y la monitorización estricta. Sería interesante evaluar cómo el peligro de SALAM puede incrementar el índice de cesáreas en embarazos a término. La amnioinfusión, si bien ha demostrado beneficios significativos para el recién nacido, no se practica rutinariamente en nuestro medio y requerirá la curva de aprendizaje si se decide emplearla.

Queda como recomendación valiosa para el neonatólogo, a la luz de los trabajos analizados, la de no intubar y aspirar la traquea en recién nacidos vigorosos.

Uno de los condicionantes del fracaso de la asistencia respiratoria mecánica en éstos pacientes es la Hipoxemia, por lo que sería valioso evaluar la utilidad de la de ventilación oscilatoria de alta frecuencia en los mismos.

La administración de surfactante se muestra útil, y deberá evaluarse en pacientes con SALAM a fin de reducir la severidad de la enfermedad respiratoria y disminuir los niños con fallo respiratorio.

La presencia de secuelas funcionales respiratorias a largo plazo en los niños que superaron un cuadro de SALAM constituye un elemento más para insistir en las medidas de prevención de ésta enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 Ahanya SN, Lakshmanan J, Morgan BL, Ross MG. Meconium passage in utero: mechanisms, consequences, and management. *Obstet Gynecol Surv.* 2005 Jan;60(1):45-56; quiz 73-4.
- 2 M. G. Ross. Meconium Aspiration Syndrome -- More Than Intrapartum Meconium. *N. Engl. J. Med.*, September 1, 2005; 353(9): 946 - 948.
- 3 Joseph A Garcia-Prats. Meconium aspiration syndrome. In: *UpToDate*, Rose, BD (Ed), *UpToDate*, Waltham, MA, 2005.
- 4 Oriot D, Perez T. Meconium in the amniotic fluid: prevention of meconium aspiration and elective tracheal suction. *Arch Pediatr.* 2001 Feb;8(2):211-3.
- 5 Santos Filho, Octávio de Oliveira; Sollero, Celina de Paula Azevedo; Silva, José Carlos Gama da. Estudio

- de alguns fatores de risco para a presença de mecônio no líquido amniótico. Rev. ciências médicas;12(2):151-161, abr.-jun. 2003. tab.
- 6 Wiswell TE, Tuggle JM, Turner BS. Meconium aspiration syndrome: have we made a difference? *Pediatrics* 1990;85:715-721.
 - 7 Hall SB, Lu RZ, Venkitaraman AR, Hyde RW, Notter RH 1992 Inhibition of pulmonary surfactant by oleic acid: mechanisms and characteristics. *J Appl Physiol* 72:1708-1716
 - 8 Fuchimukai T, Fujiwara T, Takahashi A, Enhorning G 1987 Artificial pulmonary surfactant inhibited by proteins. *J Appl Physiol* 62:429-437
 - 9 Schrama AJ, de Beaufort AJ, Sukul YR, Jansen SM, Poorthuis BJ, Berger HM 2001 Phospholipase A2 is present in meconium and inhibits the activity of pulmonary surfactant: an in vitro study. *Acta Paediatr* 90:412-416
 - 10 Kearney MS 1999 Chronic intrauterine meconium aspiration causes fetal lung infarcts, lung rupture, and meconium embolism. *Pediatr Dev Pathol* 2:544-551
 - 11 Wang Z, Notter RH 1998 Additivity of protein and nonprotein inhibitors of lung surfactant activity. *Am J Respir Crit Care Med* 158:28-35
 - 12 Lally KP, Mehall JR, Xue H, Thompson J 1999 **Meconium** stimulates a pro-inflammatory response in peritoneal macrophages: implications for **meconium** peritonitis. *J Pediatr Surg* 34:214-217
 - 13 Schrama AJ, de Beaufort AJ, Sukul YR, Jansen SM, Poorthuis BJ, Berger HM 2001 Phospholipase A2 is present in meconium and inhibits the activity of pulmonary surfactant: an in vitro study. *Acta Paediatr* 90:412-416
 - 14 Grossmann G, Tashiro K, Kobayashi T, Suzuki Y, Matsumoto Y, Waseda Y, Akino T, Curstedt T, Robertson B 1999 Experimental neonatal respiratory failure induced by lysophosphatidylcholine: effect of surfactant treatment. *J Appl Physiol* 86:633-640.
 - 15 Bhatia BD, Gupta V, Dey PK. Meconium aspiration syndrome: current concepts. *Indian J Matern Child Health.* 1996 Jan-Mar;7(1):1-7.
 - 16 Hsieh TK, Su BH, Chen AC, Lin TW, Tsai CH, Lin HC. Risk factors of meconium aspiration syndrome developing into persistent pulmonary hypertension of newborn. *Acta Paediatr Taiwan.* 2004 Jul-Aug;45(4):203-7.
 - 17 Martinez-Burnes J, Lopez A, Wright GM, Ireland WP, Wadowska DW, Dobbin GV. Ultrastructural changes in the lungs of neonatal rats intratracheally inoculated with meconium. *Histol Histopathol.* 2003 Oct;18(4):1081-94.
 - 18 Korhonen K, Soukka H, Halkola L, Peuravuori H, Aho H, Pulkki K, Kero P, Kaapa PO Meconium induces only localized inflammatory lung injury in piglets. *Pediatr Res.* 2003 Aug;54(2):192-7. Epub 2003 May 7.
 - 19 Castellheim A, Pharo A, Fung M, Saugstad OD, Mollnes TE. Complement C5a is a key mediator of meconium-induced neutrophil activation. *Pediatr Res.* 2005 Feb;57(2):242-7. Epub 2004 Dec 7.
 - 20 Cornish JD, Dreyer GL, Snyder GE, Kuehl TJ, Gerstmann DR, Null DM Jr, Coalson JJ, deLemos RA. Failure of acute perinatal asphyxia or meconium aspiration to produce persistent pulmonary hypertension in a neonatal baboon model. *Am J Obstet Gynecol.* 1994 Jul;171(1):43-9.
 - 21 Hsieh TK, Su BH, Chen AC, Lin TW, Tsai CH, Lin HC. Risk factors of meconium aspiration syndrome developing into persistent pulmonary hypertension of newborn. *Acta Paediatr Taiwan* 2004;45:203-207.
 - 22 Yuksel B, Greenough A, Gamsu HR. Neonatal meconium aspiration syndrome and respiratory morbidity during infancy. *Pediatr Pulmonol* 1993;16:358-361.
 - 23 Houlihan CM, Knuppel RA. Meconium-stained amniotic fluid. Current controversies. *J Reprod Med.* 1994 Nov;39(11):888-98. Review.
 - 24 Gregory GA, Gooding CA, Phibbs RH, Tooley WH. Meconium aspiration in infants: a prospective study. *J Pediatr* 1974;85:848-852.
 - 25 Ting P, Brady JP. Tracheal suction in meconium aspiration. *Obstet Gynecol* 1975;122:767-771.
 - 26 Ting P, Brady JP. Tracheal suction in meconium aspiration. *Obstet Gynecol* 1975;122:767-771.
 - 27 Vain NE, Szyld EG, Prudent LM, Wiswell TE, Aguilar AM, Vivas NI. Oropharyngeal and nasopharyngeal suctioning of meconium-stained neonates before delivery of their shoulders: multicentre, randomised controlled trial. *Lancet.* 2004 Aug 14-20;364(9434):597-602.
 - 28 Halliday HL, Sweet D. Intubación endotraqueal para la prevención de morbimorbilidad en recién nacidos a término, vigorosos y teñidos de meconio (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2006 Número 1.
 - 29 Nolent P, Hallalel F, Chevalier JY, Flamant C, Renolleau S. Meconium aspiration syndrome

- requiring mechanical ventilation: incidence and respiratory management in France (2000-2001) Arch Pediatr. 2004 May;11(5):417-22. French.
- 30 Gelfand SL, Fanaroff JM, Walsh MC. Related. Controversies in the treatment of meconium aspiration syndrome. Clin Perinatol. 2004 Sep;31(3):445-52. Review.
- 31 Greenough A, Sharma A. Optimal strategies for newborn ventilation--a synthesis of the evidence. Early Hum Dev. 2005 Dec;81(12):957-64. Epub 2005 Nov 8.
- 32 Clark, RH, Yoder, BA, Sell, MS. Prospective, randomized comparison of high-frequency oscillation and conventional ventilation in candidates for extracorporeal membrane oxygenation. J Pediatr 1994; 124:447.
- 33 Ward M, Sinn J. Esteroides para el síndrome de aspiración de meconio en recién nacidos (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2006 Número 1. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
- 34 Soll RF, Dargaville P. Surfactante para el síndrome de aspiración de meconio en niños a término (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2006 Número 1. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
- 35 Findlay RD, Taeusch HW and Walther FJ. Surfactant replacement therapy for meconium aspiration syndrome. Pediatrics 1996;97:48-52.
- 36 Lotze 1998 Lotze A, Mitchell BR, Short BL, et al: Multicenter Study of Surfactant (Beractant) Use in the Treatment of term Infants with severe respiratory failure. J Pediatr 1998;132:40-7.
- 37 Yoder BA, Kirsch EA, Barth WH, Gordon MC. Changing obstetric practices associated with decreasing incidence of meconium aspiration syndrome. Obstet Gynecol 2002;99:731-739.
- 38 Grignaffini A, Soncini E, Ronzoni E, Piazza E, Anuso S, Vadora E. Meconium-stained amniotic fluid and fetal oxygen saturation measured by pulse oximetry during labour. Acta Biomed Ateneo Parmense. 2004;75 Suppl 1:45-52
- 39 Wenstrom K, Andrews WW, Maher JE. Amnioinfusion survey: prevalence, protocols, and complications. Obstet Gynecol 1995; 86: 572-6.
- 40 Hofmeyr GJ. Amnioinfusión para líquido amniótico teñido de meconio en el trabajo de parto (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus, número 1*, 2006. Oxford, Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
- 41 Hofmeyr GJ. Amnioinfusion for umbilical cord compression in labour. Cochrane Database Syst Rev 2000;2:CD000013-CD000013.
- 42 Wenstrom KD, Parson MT. The prevention of meconium aspiration in labor using amnioinfusion. Obstet Gynecol 1989; 73: 647-51.
- 43 Macri CJ, Schrimmer DB, Leung A, Greenspoon JS, Paul RH. Prophylactic amnioinfusion improves outcome of pregnancies complicated by thick meconium and oligohydramnios. Am J Obstet Gynecol 1992; 167: 117-21.
- 44 Cialone PR, Ryan RM, Sinkin RA, Abramowicz JS. Amnioinfusion during labor complicated by particulate meconium-stained amniotic fluid decreases neonatal morbidity. Am J Obstet Gynecol 1994; 170: 842-9.
- 45 Lo KW, Rogers M. A controlled trial of amnioinfusión: the prevention of meconium aspiration in labor. Aust NZ J Obstet Gynecol 1993; 33: 51-4.
- 46 Spong CY, Ogunipe OA, Ross MG. Prophylactic amnioinfusion for meconium-stained amniotic fluid. Am J Obstet Gynecol 1994;171:931-5.
- 47 Eriksen NL, Hostetter M, Parisi VM. Prophylactic amnioinfusion in pregnancies complicated by thick meconium. Am J Obstet Gynecol 1994;171:1026-30.