

---

# Pruebas de agitación para determinar surfactante pulmonar en aspirado gástrico del recién nacido

## Gastric aspirate shake test to determine pulmonary surfactant in newborns

Carlos Ríos O. \*  
Jorge Ríos O. \*\*  
Paola López \*\*\*  
Wilson Díaz \*\*\*  
Diego Erazo \*\*\*

### Resumen

**Tipo de estudio:** *Prospectivo transversal, con una duración de seis meses, desde el 1 de febrero al 31 de agosto de 2003. Se realizó en 23 recién nacidos prematuros de <37 semanas de edad gestacional que ingresan al Servicio de Neonatología del Hospital Provincial General Docente Riobamba (H.P.G.D.R.); con el diagnóstico de Síndrome de Dificultad Respiratoria.*

**Objetivo general:** *Determinar cualitativamente la presencia de surfactante pulmonar en contenido de aspirado gástrico, mediante la prueba de agitación, y relacionarlo con el diagnóstico de madurez pulmonar en recién nacidos prematuros que ingresan al servicio de neonatología del H.P.G.D.R. con diagnóstico de síndrome de dificultad respiratoria.*

#### Objetivos específicos:

- Predecir la gravedad del síndrome de dificultad respiratoria.
- Dar prioridad a los recién nacidos cuyas pruebas para determinar surfactante son negativas o levemente positivas.
- Proponer pautas para mejorar el tratamiento del síndrome de dificultad respiratoria.

**Metodología:** *En todos los niños estudiados se obtiene contenido gástrico 3cc antes de la hora de vida, previa colocación en estómago de sonda de polietileno N° 6, se considera muestra insuficiente <1cc, se descarta cuando tiene sangre o meconio, luego se procede a realizar las diluciones. Estas pruebas fueron realizadas por médico residente o por el tratante del servicio, los datos y resultados obtenidos se recogen en el formulario de registro del estudio.*

**Resultados:** *En nuestro estudio encontramos que prevaleció: pulmón en vías de maduración en 13 recién nacidos, 56%. Síndrome de dificultad respiratoria moderada en 14 niños, 61%. Llama la atención que no se administró corticoides antenatales en recién nacidos prematuros extremos y moderados en 12 casos, 67%, a pesar de ser una estrategia barata para producir madurez pulmonar y evitar el síndrome de dificultad respiratoria.*

**Conclusiones:** *Las pruebas de agitación en nuestro medio fueron útiles, confiables y nos permitió valorar con eficiencia a los recién nacidos que ingresan al Servicio con síndrome de dificultad respiratoria, dando prioridad a los niños cuya interpretación fue de pulmón inmaduro o en vías de maduración.*

**Palabras claves:** **Síndrome de dificultad respiratoria, Pruebas de Agitación, Recién Nacidos Prematuros.**

### Summary

**Type of study:** *A Transversal prospective study, between the months of February 1 – August 31, of 2003.. This study was done in 23 premature newborns with respiratory-distress syndrome of <37 weeks of age in the neonatology service of the Provincial General Docente Hospital in Riobamba (HP.GD.R.)*

**Objective:** *The main objective was determine the presence of pulmonary surfactant in the gastric aspirate shake test and relate it with the diagnosis of pulmonary maturity.*

**Methodology:** *We acquired Gastric liquid (3cc) by putting a 6 Fr polyethylene suction catheter before one hour of life. The sample is inadequate when it is <1cc and the presence of either blood or meconium in the fluid. The test was performed either by the resident physician or pediatrician.*

**Results:** *In this study we found: lung in ways of maturity: 13 new borns (56%), moderate respiratory distress syndrome: 14 newborns (61%). In 12 of the cases 67% who were moderate and extremely premature babies did not receive prenatal corticoids being a cheap drug that avoids respiratory distress syndrome.*

**Conclusions:** *The shake test in our study was useful and reliable; this allowed us to evaluate with efficiency the newborns with respiratory distress syndrome. The was a priority in newborns with immature lung or in ways of maturity.*

**Key words:** **Respiratory distress syndrome, Shake Test, Premature newborns.**

## Introducción

Uno de los avances más importantes en medicina perinatal ha sido la cuantificación del surfactante en el líquido amniótico y su relación con el diagnóstico de madurez pulmonar (6, 8, 12), facilitando de esta manera la elección del momento óptimo para extraer al feto cuando las condiciones intrauterinas se tornan desfavorables. A fines de la década del cincuenta se obtuvieron las primeras evidencias, al demostrarse una insuficiencia de surfactante en los pulmones de recién nacidos que fallecían de membrana hialina (18).

La enfermedad de membrana hialina se caracteriza por una dificultad respiratoria progresiva de aparición precoz, la cual se presenta con quejido respiratorio habitualmente audible, aleteo nasal, retracciones, polipnea y requerimientos de oxígeno; el murmullo vesicular suele estar disminuido; generalmente existe edema y la diuresis está disminuida (1, 19, 15, 30, 29, 3, 17).

El surfactante es una mezcla de lípidos, proteínas e hidratos de carbono que tapiza la superficie alveolar, proporcionándole estabilidad al disminuir la tensión superficial de la interfase aire-líquido del alvéolo, evitando de esta manera el colapso alveolar. La síntesis de este producto se realiza en las células alveolares tipo II.

La compleja mezcla que forma el surfactante está constituida en un 90% por fosfolípidos; los principales son la lecitina, el fosfatidilglicerol, el fosfatidilinositol y la esfingomielina. Si bien todos tienen capacidad surfactante, es la lecitina, por cantidad y calidad, el principal componente; le sigue en importancia el fosfatidilglicerol, que además estabiliza la molécula de lecitina en la interfase alveolar (31, 32, 26, 5, 25, 2, 22, 16, 13, 27, 9).

Al inicio de la década del 70 se introdujo en la práctica clínica, para el estudio de madurez pulmonar fetal en líquido amniótico, el índice de lecitina/esfingomielina (L/S), y la determinación de fosfatidilglicerol (PDG). El índice L/S > 2 generalmente indica madurez pulmonar, aunque en presencia de diabetes materna se exige > 3,5 ó que el PDG sea > 1.000ug (7, 14, 20, 30).

La cuantificación de los fosfolípidos se efectúa mediante cromatografía de placa fina, lo que

implica una metodología que requiere personal especializado, alto costo y consumo de tiempo (24).

La determinación en líquido amniótico de las proteínas asociadas al surfactante (SP-A, SP-B) mediante anticuerpos monoclonales o policlonales o técnicas de enzimoimmunoanálisis son más sencillas y más rápidas que la determinación del L/S (20).

La prueba de madurez pulmonar fetal por TDx mide las concentraciones relativas de surfactante y albúmina (miligramos de surfactante por gramo de albúmina) en líquido amniótico y brinda un resultado que ayuda a evaluar la madurez pulmonar fetal. Los resultados se interpretan de la siguiente manera: 30-70mg/g, existe el riesgo de que los pulmones del feto sean inmaduros, >70mg/g hay pocas probabilidades de desarrollo del síndrome de dificultad respiratoria (14).

La presencia de prolactina en líquido amniótico (o en sangre de cordón) también ha sido utilizada para evaluar la maduración pulmonar, pero en la práctica se emplea poco (7).

Se han ideado otros métodos que utilizando estos mismos parámetros, permiten un rápido diagnóstico de la madurez pulmonar, de bajo costo y fácil desarrollo, entre ellos se destacan las pruebas de Clements y Evans. Estas consisten en la capacidad que tiene la lecitina de formar una burbuja estable en presencia de etanol. Es un excelente método para predecir la madurez pulmonar, pero con un elevado porcentaje de falsos negativos (24).

La prueba de agitación del etanol es simple, rápida y realizada en líquido amniótico obtenido por amniocentesis (prueba de Clements) (8). Debido a que el recién nacido traga fluido amniótico in útero, este examen puede ser aplicado en el contenido gástrico de recién nacidos (prueba de Evans) (11, 23, 28).

## Material y métodos

Es un estudio de tipo prospectivo transversal, descriptivo, analítico, con una duración de seis meses, desde el 1 de febrero al 31 de agosto del 2003.

Se realizó en 23 recién nacidos prematuros de <37 semanas de edad gestacional, diagnosticados por ecografía, fecha de la última menstruación, o capurro, que ingresan al servicio de neonatología con el diagnóstico de síndrome de dificultad respiratoria.

Se obtiene contenido gástrico de  $\pm 3$  cc antes de la hora de vida, previa colocación en estómago de sonda de polietileno N° 6; se considera muestra inadecuada menos de 1cc, los contenidos contaminados con sangre y meconio se descartaron, ya que produce una falsa información de madurez pulmonar.

Este examen fue practicado por el médico residente o por el tratante del servicio.

En el presente estudio se realizó la prueba de agitación del etanol en el contenido gástrico, procedimiento que es una adaptación del método de Evans.

Una vez obtenido el contenido gástrico se procede a colocarlo en tres tubos de 10 x 100 mm, suero fisiológico, y etanol de 95% en cantidades que se indican en la tabla 1.

**Tabla 1**

**Prueba de agitación: preparación de diluciones**

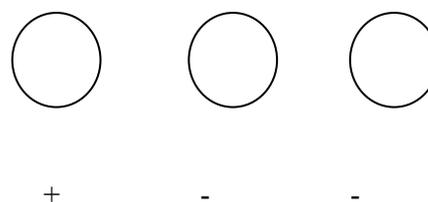
	<b>Tubo 1</b>	<b>Tubo 2</b>	<b>Tubo 3</b>
Contenido Gástrico	1.00 cc	0.75 Cc	0.5 cc
Solución Fisiológica		0.25 cc	0.5 cc
Etanol	1.00 cc	1.00 cc	1.00 cc

Efectuadas las diluciones, se agitan vigorosamente los tubos durante 15 segundos; luego de 15 minutos de completo reposo de los mismos se realiza su interpretación como:

**Pulmón Maduro:** aquel que presenta en las tres diluciones un halo completo de burbujas (Prueba positiva para determinar surfactante).

**Pulmón en Vías de Maduración:** aquel que tiene en la primera o en la primera y segunda dilución, halo completo de burbujas (Prueba levemente positiva para determinar surfactante).

**Pulmón Inmaduro:** aquel que no tiene burbujas en ninguna dilución o forma un halo incompleto de burbujas en todas las diluciones (Prueba negativa para determinar surfactante).



El síndrome de dificultad respiratoria fue sospechado ante la presencia de respiración rápida, cianosis, retracciones, quejido respiratorio y necesidad de oxígeno suplementario. El diagnóstico definitivo fue hecho cuando los recién nacidos investigados necesitaron concentraciones altas de oxígeno para mantener una saturación arterial entre 85-95%, por el examen físico y en algunos casos Rx de tórax que confirman el diagnóstico.

Se catalogó la dificultad respiratoria de acuerdo al Score de Downes, en tres grados; leve (1-3), moderado (4-6) y grave (7-10).

Los materiales utilizados en este estudio son sencillos y muy fáciles de obtener: reloj cronómetro, tubos de ensayo de vidrio de 10 x 100 mm, alcohol absoluto y solución fisiológica.

**Resultados**

Se estudiaron 23 recién nacidos prematuros de menos de 37 semanas que presentaron dificultad respiratoria desde el nacimiento.

Se aprecia en la tabla 2 que por la prueba de agitación se interpretó: Pulmón inmaduro (prueba negativa para determinar surfactante), en 8 casos que corresponden al 35%. Pulmón en vías de maduración (prueba levemente positiva para determinar surfactante), en 13 recién nacidos con 56%. Pulmón maduro (prueba positiva para determinar surfactante), en 2 niños equivalente a 9%.

**Tabla 2**

**Prueba de agitación**

INTERPRETACION	Nº	%
Pulmón Inmaduro	8	35
Pulmón Vías de Maduración	13	56
Pulmón Maduro	2	9
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Fuente: Formulario de registro del estudio Pruebas de Agitación para determinar Surfactante Pulmonar en Aspirado Gástrico del recién nacido

Se catalogó la dificultad respiratoria de acuerdo al Score de Downes, en tres grados: leve, moderado y grave. Prevalció el grado moderado con un total de 14 niños. 61%; la dificultad leve se presentó en 5 casos con el 22%; y la grave se registró en 4 niños, 17% (tabla 3).

**Tabla 3**

**Síndrome Dificultad Respiratoria**

Clasificación Score Downes	Nº	%
Leve	5	22
Moderado	14	61
Grave	4	17
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Fuente: Formulario de registro del estudio Pruebas de Agitación para determinar Surfactante Pulmonar en Aspirado Gástrico del recién nacido

En esta investigación se observó en forma general que a mayor madurez pulmonar menor el grado de compromiso respiratorio, siendo independiente del peso y la edad gestacional.

El mayor grado de dificultad respiratoria correspondió al grupo de prematuros menor de 1.500 gs de peso y fueron niños de menos de 32 semanas de edad gestacional.

El promedio de peso en los recién nacidos investigados fluctuó en 1.695 g, con un rango de variación de 940 a 2.450 gramos.

La edad gestacional media osciló en 32 semanas con una variación de 28 a 36 semanas.

El Apgar al nacimiento tiene una media de 7 al 1' y de 8 a los 5'

Continuando con el análisis de esta investigación se observa en la tabla 4 que no se utilizaron en 12 prematuros extremos y moderados, corticoides antenatales correspondiendo al 67%: la dosis completa en 5: 28%, y dosis incompleta en 1: 5%.

**Tabla 4**

**Distribución según empleo de corticoides antenatales: En RNpt: Extremos y Moderados**

Corticoides Antenatales	Nº	%
No	12	67
Sí: Dosis Completa	5	28
Sí: Dosis Incompleta	1	5
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Fuente: Formulario de registro del estudio Pruebas de Agitación para determinar Surfactante Pulmonar en Aspirado Gástrico del recién nacido

Parto vaginal en 13 niños, 57%; cesárea en 10. 43%. (tabla 5).

**Tabla 5**

**Distribución según Tipo de Parto**

Tipo de Parto	Nº	%
Vaginal	13	57
Cesárea	10	43
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Fuente: Formulario de registro del estudio Pruebas de Agitación para determinar Surfactante Pulmonar en Aspirado Gástrico del recién nacido

Sexo masculino en 14 recién nacidos, 61%. Sexo femenino 9, 39% (tabla 6).

**Tabla 6**

**Distribución según Sexo**

SEXO	Nº	%
Masculino	14	61
Femenino	9	39
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Fuente: Formulario de registro del estudio Pruebas de Agitación para determinar Surfactante Pulmonar en Aspirado Gástrico del recién nacido

Se clasificó a los prematuros en: leves, moderados y extremos, según edad gestacional. En esta casuística son más frecuentes los prematuros moderados con un total de 14 niños, 61%; prematuros extremos 4, 17%. Prematuros leves 5, 22% (tabla 7).

**Tabla 7**

**Distribución según Edad Gestacional**

<b>Edad Gestacional</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
RNpt: Extremo	4	17
RNpt: Moderado	14	61
RNpt: Leve	5	22
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Fuente: Formulario de registro del estudio Pruebas de Agitación para determinar Surfactante Pulmonar en Aspirado Gástrico del recién nacido

**Discusión**

Varias pruebas son de ayuda para determinar la probabilidad de desarrollar síndrome de dificultad respiratoria en recién nacidos prematuros. El índice lecitina-esfingomielina en líquido amniótico descrito por Gluck en 1.971 es completamente predictiva (12). Sin embargo, debido a que el nacimiento de un infante prematuro en la mayoría de las labores de parto no es anticipada, la amniocentesis para valorar el índice L/E a menudo no se realiza.

Recién nacidos con síndrome de dificultad respiratoria a menudo tienen niveles de proteínas en la sangre del cordón bajo 4,6g /100 ml, pero el síndrome se desarrolla sólo en un 50% (4). También es más frecuente en recién nacidos con bajos niveles de la capacidad inhibitoria de tripsina en sangre del cordón, pero en los hospitales pequeños no se cuenta con laboratorios apropiados para realizar estas pruebas (10).

Sefton "et al" y Evans, describieron la validez de la determinación de rangos de lecitina-esfingomielina en aspirados gástricos para identificar a recién nacidos que pueden adquirir el síndrome de dificultad respiratoria cuando se realiza inmediatamente después del nacimiento, aunque los errores en la predicción del síndrome de dificultad respiratoria por la prueba de agitación

son más frecuentes que aquellos reportados por el índice lecitina-esfingomielina (11, 28).

El mejor tratamiento del síndrome de dificultad respiratoria es la prevención de la prematuridad, ya que esta complicación se presenta en forma más severa en recién nacidos de menor edad gestacional.

En nuestro estudio el control prenatal y los corticoides antenatales alcanzan índices bajos, pese a ser intervenciones de poco costo y reconocidas para mejorar la morbilidad en los recién nacidos de muy bajo peso al nacimiento (21).

La prueba de agitación en nuestro medio fue útil, confiable y permitió valorar con eficiencia a los recién nacidos que ingresaron al servicio.

Se dio prioridad a los niños cuya interpretación fue de pulmón inmaduro o pulmón en vías de maduración. Sirvió para pronóstico de la evolución clínica de los niños afectados, algunos de ellos requirieron la ayuda de asistencia ventilatoria mecánica.

Por lo tanto, si bien no es la panacea, es un procedimiento que se recomienda emplearlo en cualquier unidad operativa donde se atiende partos, sobre todo en hospitales pequeños o en zonas rurales o urbano-marginales, para actuar con prontitud y realizar en forma adecuada la transferencia y el transporte de niños prematuros que nacen con dificultad respiratoria a centros de mayor complejidad.

**Conclusiones y Recomendaciones**

1. Se conoce la validez de la determinación de surfactante pulmonar en aspirado gástrico para identificar a recién nacidos que pueden adquirir el síndrome de dificultad respiratoria, cuando se realiza inmediatamente después del nacimiento.
2. Los errores en la predicción del síndrome de dificultad respiratoria por las pruebas de agitación son más frecuentes que aquellas reportadas por el índice lecitina-esfingomielina en líquido amniótico.

3. En nuestro estudio encontramos: pulmón en vías de maduración en 13 recién nacidos, 56%. Síndrome de dificultad respiratoria moderada en 14 niños, 61%. No se administra corticoides antenatales recién nacidos prematuros extremos y moderados en 12 infantes, 67%.
4. Las pruebas de agitación en nuestro medio fueron útiles, confiables y nos permitió valorar con eficiencia a los recién nacidos que ingresan al servicio con diagnóstico de síndrome de dificultad respiratoria, se dio prioridad a los niños cuya interpretación fue de pulmón inmaduro o en vías de maduración.
5. El control prenatal y los corticoides antenatales alcanzan índices bajos, pese a ser intervenciones de poco costo y reconocidas para mejorar la morbilidad en los recién nacidos prematuros.
6. Es urgente mejorar la cobertura del control prenatal e incluir la administración de corticoides antenatales en los protocolos de atención de parto pretérmino.
7. Es prioritario implementar en nuestro servicio el uso de surfactante, ventilación mecánica convencional y gases sanguíneos.
8. Se recomienda realizar estas pruebas en cualquier unidad donde se atiende partos, sobre todo en hospitales pequeños o en zonas rurales o urbano-marginales.
6. Borer RC, Gluck L, et al: Prenatal prediction of the respiratory distress syndrome presented at the forty-first annual meeting of the Society for Pediatric Research. Atlantic City. New Jersey 1-4, April 29-May 1, 1971
7. Ceriani J: Neonatología Práctica. 3ª ed, Panamericana, Buenos Aires - Argentina 213-214, 1998
8. Clements J, Platzker A, et al: Assessment of the risk of the respiratory distress syndrome by a rapid test for surfactant in amniotic fluid. N Engl J Med 286 (20): 1077-1081, 1972
9. Cunningham G, Gant N, Leveno K, et al: Williams Obstetricia. 21ª ed, Panamericana, Buenos Aires - Argentina 890-891, 2002
10. Evans HE, Keller S, Mandl I: Serum trypsin inhibitory capacity and the idiopathic respiratory distress syndrome. J Pediatr 81: 588-592, 1972
11. Evans J: Prediction of respiratory distress syndrome by shake test on newborn gastric aspirate. N Engl J Med 292 (21): 113-115, 1975
12. Gluck L, Kulovich M, et al: Diagnosis of the respiratory distress syndrome by amniocentesis. Am J Obstet Gynecol 109: 440-445, 1971
13. Goetzman B, Wemberg R: Manual de Cuidados Intensivos Neonatales. 2ª ed, Mosby, España 7-14, 1992
14. Gomella T: Neonatología. 4ª ed, Panamericana, Argentina 6-7, 2002

### Referencias bibliográficas

1. Aguiló C, Empanza E, Rizzardini M: Normas de atención pediátrica. 4ª ed, Mediterráneo, Santiago Chile 102-105, 1996
2. Altamirano E, et al: Manual de neonatología. 1ª ed, Despertar, Quito-Ecuador 117-143, 1986
3. Behrman R, Kliegman R, Jenson H: Tratado de Pediatría in NELSON. 16ª ed, Interamericana, México 1: 547-550, 2001
4. Bland RD: Cord-blood total protein level as a screening aid for the idiopathic respiratory distress syndrome. N Engl J Med 81: 588-592, 1972
5. Blumenfeld T, Stark R, et al: Determination of fetal lung maturity by fluorescence polarization of amniotic fluid. Am J Obstet Gynecol 130 (7): 782-787, 1978
6. Graef J: Terapéutica Pediátrica. 6ª ed, Marbán SL, Madrid-España 178-181, 1999
16. Grigorian M: Manual de Pediatría Hospitalaria. 12ª ed, Mosby, Barcelona - España 387-400, 1992
17. Herrera O, Fielbaum O: Enfermedades respiratorias infantiles. 2ª ed, Mediterráneo, Chile 136-141, 2002
18. Lemons J, Jaffe R: Amniotic fluid lecithin/sphingomyelin ratio in the diagnosis of hyaline membrane disease. Am J Obstet Gynecol 115 (2): 233-237, 1973
19. Lissauer T, Clayden G: Texto ilustrado de Pediatría. 1ª ed, Harcourt Brace, España 87-88, 1998

20. Natal A, Prats J: Manual de Neonatología. 1ª ed, Mosby, España 1-19, 1996
21. NIH Consensus Conference: Effect of corticosteroids for fetal maturation on perinatal outcomes. *Jama* 273: 413-418, 1995
22. Nother R, Shapiro D: Sustancias tensoactivas del pulmón como forma de reposición: aspectos bioquímicos, biofísicos y clínicos. En *Clin Perinatol* 3: 255-504, 1987
23. Ortega J, Espinoza M: Pruebas para determinar surfactante pulmonar en aspirado gástrico. *Medicina, Guayaquil - Ecuador* 1 (3): 91-94, 1995
24. Pérez A: Perinatología. 1ª ed, Mediterráneo, Santiago-Chile 29-48, 1988
25. Rizzardini M, Beca J: Manual de Perinatología. 1ª ed, Mar del Sur, Santiago-Chile 43-51, 1979
26. Sbarra A, Selvaraj R, et al: Positive correlation of optical density at 650 nm with lecithin/spingomyelin ratios in amniotic fluid. *Am J Obstet Gynecol* 130 (7): 788-790, 1978
27. Schwarcz R, et al: Obstetricia. 5ª ed, El Ateneo, Argentina 120-123, 1995
28. Sefton SM, Soontharotoke C, Borer Rc Jr: Diagnosis of respiratory distress syndrome by the lecithin-sphingomyelin ratio of newborn gastric aspirate. Presented at a meeting of The Midwest Society for Pediatric Research, Chicago 1-3, November 2, 1972
29. Sola A, Rogido M: Cuidados especiales del feto y el recién nacido. 1ª ed, Interamericana, Argentina 1: 23-35, 2001
30. Tapia J, Ventura Junca P: Manual de Neonatología. 2ª ed, Mediterráneo, Santiago 244-247, 2000
31. Ustegui-Gómez M: Immunoglobins and other protein constituents of amniotic fluid, in Natelson S, Scommegno A, and EPSTEIN MB, Editors: *Amniotic Fluid*, New York, JOHN WILWY Sans Inc. 111, 1974
32. Werch A: Amniocentesis: technique and complications. *South Med J, USA* 69: 824, 1976

**Dr. Carlos A. Ríos O.**  
**Teléfono: 593-03-2960775; 2962501**  
**Riobamba - Ecuador**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL