



## RINCÓN DE LA HISTORIA

# Investigadores en Pediatría y Neonatología rendimos homenaje a la Dra Virginia Apgar

## *Scholars in pediatrics and neonatology, we pay tribute to Doctor Virginia Apgar*

Eva Gesteiro<sup>1</sup>, Francisco J Sánchez-Muniz<sup>2</sup>, Sagrario Perea<sup>3</sup>, Manuel Espárrago<sup>4</sup>, Sara Bastida<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Salud y Rendimiento Humano. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte-INEF. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. España

<sup>2</sup>Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Clínico San Carlos (IdISSC) y Grupo Nutrición y Salud Cardiovascular, UCM, Madrid. España.

<sup>3</sup>Ex-jefa de Servicio de Farmacia. Hospital Virgen de la Salud. Toledo. España.

<sup>4</sup>Servicio de Análisis Clínicos. Hospital de Mérida. Badajoz, España.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [frasan@ucm.es](mailto:frasan@ucm.es) (Francisco J. Sánchez-Muniz).

Recibido el 9 de junio de 2018; aceptado el 20 de junio de 2018.

### Como citar este artículo:

Gesteiro E, Sánchez-Muniz FJ, Perea S, Espárrago M, Bastida S. Investigadores en Pediatría y Neonatología rendimos homenaje a la Dra Virginia Apgar. JONNPR. 2019;4(3):387-97. DOI: 10.19230/jonnpr.2541

### How to cite this paper:

Gesteiro E, Sánchez-Muniz FJ, Perea S, Espárrago M, Bastida S. Scholars in pediatrics and neonatology, we pay tribute to Doctor Virginia Apgar. JONNPR. 2019;4(3):387-97. DOI: 10.19230/jonnpr.2541



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos,  
ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

### Resumen

Este breve artículo pretende ser un homenaje a la Dra. Virginia Apgar. Es una de las grandes desconocidas de la Medicina, que contribuyó con su índice para valorar la vitalidad del neonato al nacimiento a reducir drásticamente la morbi-mortalidad perinatal. El test de Apgar evalúa cinco aspectos: frecuencia cardiaca, esfuerzo en la respiración, reflejos, color de la piel y tono muscular al minuto y a los cinco minutos del nacimiento. Esta prueba continúa aplicándose hoy en los protocolos de parto en todo el mundo. Una puntuación <6 al primer minuto de vida implica la necesidad de maniobras de reanimación energética. A los 5 minutos de vida, el índice de Apgar tiene valor pronóstico, y si la puntuación es <7 sugiere la posibilidad de secuelas neurológicas. El índice de Apgar se utiliza también como marcador de distrés fetal. El trabajo finaliza comentando algunos datos de la investigación de los estudios Área de



Toledo, La Serena y Mérida, donde miembros de nuestro grupo han encontrado correlaciones negativas entre la puntuación del test de Apgar y la glucosa y los niveles de apolipoproteína B en sangre. Se necesitan estudios futuros para confirmar el valor diagnóstico de esta prueba para esos marcadores al nacer.

#### Palabras clave

*Neonatos; Test de Apgar; Valor diagnóstico; Virginia Apgar*

#### Abstract

This short article is a tribute to Doctor Virginia Apgar, one of the great unknown of Medicine. She contributed with her test for measuring vitality at birth to drastically reduce perinatal morbidity and mortality. The Apgar test evaluates five aspects: heart rate, breathing effort, reflexes, muscle tone and skin color at one minute and five minutes after birth. Nowadays, the Apgar test is applied in labor protocols all over the world. A score <6 at the first minute of life implies the need for energetic resuscitation maneuvers. At 5 minutes of life, the Apgar index has prognostic value, and if the score is <7 indicates the possibility of neurological sequelae. The Apgar index is also used as a fetal distress marker. The paper ends by commenting on some data from the Area of Toledo, La Serena and Mérida studies, where members of our group have found negative correlation between the Apgar test score, serum glucose and Apolipoprotein B levels at birth. Future studies are needed to confirm the diagnostic value of this test for those marker alterations at birth.

#### Keywords

*Apgar test; Diagnostic value; Newborn; Virginia Apgar*



**Figura 1.** Virginia Apgar. Fotografía de libre acceso en Internet



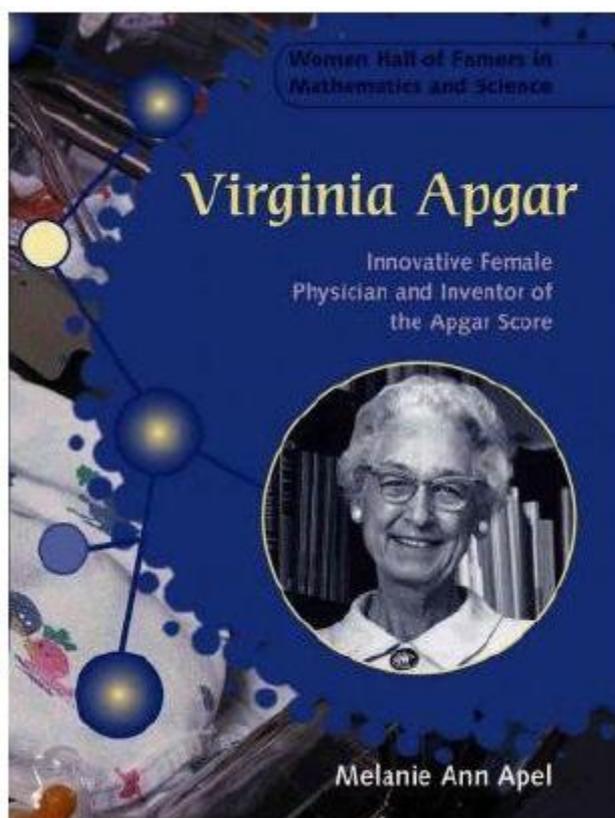
---

"Las mujeres están liberadas desde el momento en que salen del útero"  
(Virginia Apgar)

## Introducción

Nos ha llegado hace diez días una importante noticia. El Doodle de Google <sup>(1)</sup> recuerda a Virginia Apgar, la doctora que marcó un hito en la medicina y que hoy tendría 109 años.

Virginia Apgar (Figura 2) es otra de las grandes desconocidas que han hecho importantes aportaciones a la ciencia. Aunque en muchas ocasiones fue "la primera mujer" o "la única mujer" en su departamento, en ocupar algún puesto directivo o en ganar reconocimiento, evitaba al movimiento feminista organizado, afirmando que "las mujeres están liberadas desde el momento en que salen del útero" <sup>(2)</sup>. No obstante, personas como ella son las que han allanado el camino a las mujeres del siglo XXI.



**Figura 2.** Portada de un best-seller en USA. Virginia Apgar, una mujer innovadora. Médico e inventora del Índice de Apgar. Apel MA (ed.). Rosen Publishing Group, New York, 2013



Nació el 7 de junio de 1909 en Westfield, New Jersey, y era la menor de tres hermanos. Desde muy pequeña demostró ser buena estudiante, y pronto descubrió su pasión por la ciencia. Estudió zoología, química y fisiología. Finalmente estudió Medicina en la Universidad de Columbia, en un momento en que las mujeres constituían el 10% de los alumnos. Se graduó en 1933 y a continuación realizó prácticas de cirugía en Nueva York, pero a pesar de sus grandes capacidades, terminó dedicándose a la anestesiología, disciplina en la que las mujeres tenían menos dificultades para ejercer que en cirugía. Fue la primera mujer directora de una división de anestesia, cargo que ocupó durante 11 años. Se dedicó a formar a los estudiantes y terminó convirtiéndose en la primera mujer profesora de anestesia en la Universidad de Columbia, compaginando su actividad docente con la investigación en anestesia obstétrica. La doctora Apgar buscaba detectar posibles deformaciones y enfermedades en los neonatos evaluando cinco aspectos: frecuencia cardiaca, esfuerzo en la respiración, reflejos, tono muscular y color de la piel al minuto y a los cinco minutos del nacimiento. En 1953 estudió, desarrolló y publicó la primera escala estandarizada para la valoración de la vitalidad de los recién nacidos. Durante varios años analizó y clasificó miles de partos en los que estuvo presente para validar su prueba. Finalmente, se estableció el test de Apgar, que hoy continúa aplicándose en los protocolos de parto en todo el mundo. En la década de los 50, la tasa de mortalidad neonatal en Estados Unidos era 1/30, pero gracias a las aportaciones de Virginia Apgar, se redujo a 1/500. En 1959 la Fundación Nacional March of Dimes le ofreció el cargo de directora de una nueva división de malformaciones congénitas, lo que aprovechó para difundir sus estudios y sus análisis con el fin de reducir al máximo la mortalidad neonatal. Trabajadora incansable y sabedora de la gran importancia que tenían sus conocimientos, continuó su labor hasta sus últimos días, en 1974 <sup>(3)</sup>. A lo largo de su vida publicó más de 60 artículos científicos, innumerables artículos para la prensa popular y el libro "*Is my baby all right?*"

Según recoge la enciclopedia virtual Wikipedia <sup>(3)</sup>, Apgar recibió multitud de reconocimientos y premios, entre los que se encuentran varios doctorados *honoris causa* (Facultad Femenina de Medicina de Pennsylvania en 1964, Colegio Mount Holyoke en 1965, Facultad de Medicina y Odontología de Nueva Jersey en 1967), el premio por Distinción en el Servicio de la Sociedad Norteamericana de Anestesiólogos y el premio Elizabeth Blackwell de la Asociación Médica de las Mujeres de Norteamérica (ambos en 1966), el premio Ralph M. Waters de la Sociedad Norteamericana de Anestesiólogos y la Medalla de oro para ex alumnos de la Facultad de Médicos y Cirujanos de la Universidad de Columbia en 1973, cuando también fue nombrada Mujer del Año en la Ciencia de *Ladies Home Journal*. Virginia Apgar sigue cosechando reconocimientos póstumos por sus logros y contribuciones. En 1994 se emitió un sello postal en su honor a los 20 años de su muerte (Figura 3) y en noviembre de 1995 fue incluida en el Salón de la Fama de Mujeres en Seneca Falls, Nueva York. En 2018, Google le



ha dedicado el *doodle* del día 7 de junio <sup>(1)</sup>. Hemos incluido en el apartado Referencias de este artículo una selección <sup>(4-18)</sup> de publicaciones donde se señala el buen hacer de la Doctora Apgar y que son un botón de muestra del homenaje que muchos científicos han rendido a la Dra Virginia Apgar a lo largo de los años.



**Figura 3.** Sello dedicado a Virginia Apgar. Se emitió en 1994, veinte años después de su muerte

A continuación comentaremos algunos aspectos fundamentales sobre el índice de Apgar, su significado, capacidad de diagnóstico y algunos resultados de la literatura científica internacional y de nuestro equipo

## El test de Apgar

Evalúa la vitalidad del niño y valora de forma objetiva y cuantitativa, mediante cinco criterios, el nivel de madurez de desarrollo y el buen estado fisiológico del recién nacido. Dichos criterios se resumen en la Tabla 1 y son: la medida de la frecuencia cardiaca, la respuesta o esfuerzo respiratorio, el tono muscular, la irritabilidad refleja (paso de catéter nasal) y el color de la piel. A cada uno de los parámetros testados se le da una puntuación de 0 a 2, y la suma de todas ellas, se conoce como índice de Apgar.



**Tabla 1.** Componentes y puntuación del Test de Apgar

Categorías	Puntuación		
	0	1	2
Frecuencia cardiaca (latidos/min)	Paro cardiaco	Inferior a 100	Superior a 100
Respuesta respiratoria	Paro respiratorio	Llanto débil Hipoventilación	Llanto fuerte y riguroso
Tono muscular	Hipotonía intensa	Flexión parcial generalizada de las extremidades	Extremidades bien flexionadas
Irritabilidad refleja	Sin respuesta	Mueca	Tos, estornudo
Color de la piel	Cianosis generalizada Palidez	Color sonrosado Extremidades cianóticas	Completamente sonrosado

Modificado de Apgar <sup>(23)</sup>.

Esta prueba fue introducida por la Dra. Apgar hace ya 65 años, y ha ganado reputación y valor diagnóstico para el asesoramiento descriptivo del estatus clínico del neonato. Una puntuación <6 al primer minuto de vida implica la necesidad de maniobras de reanimación energética. A los 5 minutos de vida, el test de Apgar tiene valor pronóstico, y si es <7 indica la posibilidad de secuelas neurológicas. El índice de Apgar se utiliza también como marcador de distrés fetal. Así, considerando las publicaciones de Videira Amaral y col. <sup>(19)</sup> y las de nuestro grupo <sup>(20-22)</sup>, se diagnostica ausencia de distrés fetal cuando el índice de Apgar del recién nacido presenta valores  $\geq 7$  al minuto y  $\geq 9$  a los 5 minutos.

El pediatra Joseph Butterfield en 1963 compuso un acrónimo con las letras del apellido de la Dra. Apgar para indicar los parámetros que se evalúan en este test: Apariencia, Pulso, Gesticulación, Actividad y Respiración <sup>(24)</sup>



## Algunos ejemplos de la utilidad del índice de Apgar

Más allá de la vitalidad y el distrés fetal, las investigaciones en neonatos van desvelando nuevas utilidades del índice de Apgar en otros campos. Por ejemplo, Cress y col.<sup>(25)</sup>, Hardell<sup>(26,27)</sup> y Perea<sup>(28)</sup> han mostrado una relación entre las condiciones perinatales y los niveles de lípidos en sangre de cordón. Ciertos factores durante el embarazo y el parto (tabaquismo, estrés), así como algunas alteraciones metabólicas y enfermedades (dislipemia, diabetes), pueden influir en el metabolismo lipídico del neonato, pudiendo presentarse en el momento del parto hiperlipemia primaria o secundaria, hipercolesterolemia o hipertrigliceridemia. Así, se ha señalado una conexión entre la hiperlipemia combinada (hipercolesterolemia más hipertrigliceridemia) y el distrés fetal<sup>(25)</sup>, entre hipercolesterolemia y parto complicado<sup>(29,30)</sup>, y entre hipertrigliceridemia y problemas materno-fetales como hipertensión materna, trabajo de parto prolongado, líquido amniótico teñido con meconio, bajo índice de Apgar y cordón alrededor del cuello<sup>(25,31-34)</sup>.

Fabiani y Rodríguez Francés<sup>(35)</sup> no encontraron diferencias significativas en las concentraciones de lípidos al tomar como variable el test de Apgar. En cambio, Videira Amaral y col.<sup>(19)</sup> observaron niveles más elevados de colesterol transportado por HDL en neonatos con índices de Apgar <7 en el primer minuto. Según Perea<sup>(28)</sup> existen mayores diferencias en los niveles de lípidos y lipoproteínas en neonatos, clasificados según el índice de Apgar al primer minuto (punto de corte 7), que clasificándolos según el índice de Apgar a los 5 minutos (punto de corte 9). Perea<sup>(28)</sup> también señaló una correlación inversa y significativa entre los niveles de apolipoproteína B y el índice de Apgar a los 5 minutos.

En los neonatos con retraso del crecimiento intrauterino (RCIU), el crecimiento puede clasificarse como simétrico o asimétrico, lo que proporciona mayor profundidad en el conocimiento de la etiología del daño fetal<sup>(36)</sup>. Aproximadamente el 75% de los casos de RCIU tienen patrón de crecimiento asimétrico, y estas gestaciones tienen un mayor riesgo de preeclampsia severa, distrés fetal, intervención operativa y bajos índices de Apgar neonatales, comparados con los de patrón simétrico<sup>(36)</sup>. Un neonato con RCIU y crecimiento simétrico es probablemente el resultado de un daño fetal temprano, debido a la exposición a sustancias químicas tóxicas, infección vírica ó anomalías del desarrollo. Todo ello resulta en una reducción proporcionada de las medidas fetales. Por el contrario, el neonato con RCIU y crecimiento asimétrico puede sufrir una reducción desproporcionada de las medidas fetales por insuficiencia útero-placentaria.

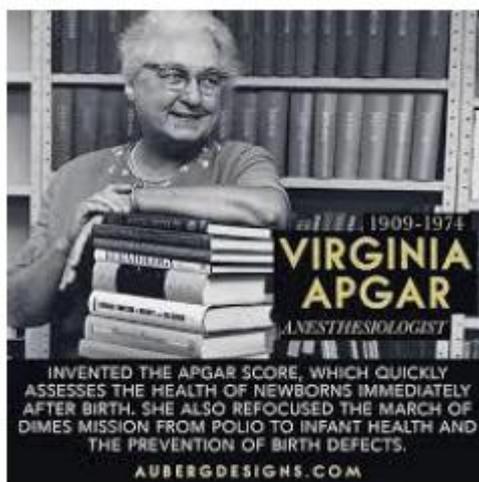
Gesterio<sup>(37)</sup> señala que los niveles de cortisol al nacimiento en la población neonatal del estudio Mérida fueron menores que en otros estudios<sup>(38,39)</sup>, muy probablemente



por la exigencia, en su caso, de seleccionar neonatos con índice de Apgar muy elevado, que denotaban ausencia de distrés fetal.

En conclusión, el test de Apgar ha supuesto un hito en la objetivación de la evaluación de la vitalidad del niño al nacimiento. Es posible que el índice de Apgar pueda tener un valor añadido, orientando en el diagnóstico de alteraciones metabólicas al nacimiento. Son necesarios más estudios al respecto.

Para finalizar queremos desde estas líneas recordar con admiración a una profesional de la Medicina, Pediatría y Neonatología que con su esfuerzo, paciencia, entrega y fortaleza contribuyó de forma muy notable a reducir la morbi-mortalidad neonatal, y unirnos al reconocimiento que muchos otros le mostraron después de su muerte <sup>(4-18)</sup>. No obstante, creemos que el mejor homenaje que se puede brindar a quien ha dedicado su vida a la Salud, es que su obra perdure y que los resultados de sus investigaciones formen parte de los protocolos empleados en la detección precoz de anomalías, permitiendo una actuación inmediata y así salvar vidas o contribuir a mejorar la salud presente y futura de los seres humanos.



**Figura 4.** Fotografía donde aparece la Dra Virgia Apgar. En el pie de figura se señala que inventó el índice de Apgar, que permite conocer la salud del recién nacido inmediatamente después del nacimiento.

## Agradecimientos

A las más de 1200 madres y sus hijos que participaron en los Estudios Área de Toledo, La Serena y Mérida, a los Servicios de Pediatría y Obstetricia, Farmacia y Análisis Clínicos de



los hospitales Virgen de la Salud de Toledo, Don Benito y Mérida, y a los Proyectos AN/2006/22 y Pi2009/01 de la Fundación para la Investigación en Salud de Castilla La Mancha (FISCAM) y AGL2014-53207-C2-2-del Ministerio de Economía y Competitividad.

## Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

## Referencias

1. <https://www.infobae.com/.../2018/.../07/el-doodle-de-google-recuerda-a-virginia-apgar>
2. [https://www.bing.com/search?q=Virginia+Apgar+Twitter&src=IE-SearchBox&FORM=IE8SRC&pc=EUPP\\_](https://www.bing.com/search?q=Virginia+Apgar+Twitter&src=IE-SearchBox&FORM=IE8SRC&pc=EUPP_)
3. [https://es.wikipedia.org/wiki/Virginia\\_Apgar](https://es.wikipedia.org/wiki/Virginia_Apgar). Accessed on 8th June, 2018.
4. Appelgren L. The woman behind the Apgar score. Virginia Apgar. The woman behind the scoring system for quality control of the newborn. *Lakartidningen* 1991; 88(14): 1304-1306.
5. Baskett TF. Virginia Apgar and the newborn Apgar score. *Resuscitation* 2000; 47(3): 215-217.
6. Calmes SH. Virginia Apgar: a woman physician's career, in a developing specialty. *J Am Med Women's Assoc* 1972; 39(6): 184-188.
7. Frey R, Bendixen H. In memoriam Virginia Apgar 1909-1974. *Der Anaesthesist* 1977; 26(1): 45.
8. Goodwin JW. A personal recollection of Virginia Apgar. *J Obstetrics Gynaecol Canada* 2002; 24(3): 248-249.
9. Goldman R, Blickstein I. Dr. Virginia Apgar--1909-1974. *Harefuah* 2001, 140(2): 177-178.
10. Ignatius J. Virginia Apgar 1909-1974, Duodecim; *Lääketieteellinen Aikakauskirja* 1993; 109(1): 54-55.
11. James LS. Fond memories of Virginia Apgar. *Pediatrics* 1975; 55(1): 1-4.
12. James LW. Memories of Virginia Apgar. *Teratology* 1974; 10(3): 213-215.
13. Kovács J. In commemoration of Virginia Apgar. *Orvosi Hetilap* 1989; 130(38): 2049-2050.
14. Mazana Casanova JS. Virginia Apgar and her postnatal test half a century later. *An Esp Pediatr* 2000; 53(5): 469.
15. Morishima HO. Virginia Apgar (1909-1974). *J Pediatr* 1996; 129(5): 768-770.
16. Shampo MA, Kyle RA. Virginia Apgar--the Apgar score. *Mayo Clin Proc* 1995; 70(7): 680.



17. Schoenberg DG; Schoenberg BS. Eponym: yes, Virginia, there is an Apgar score. *South Med J* 1977; 70(1): 101.
18. Wilhelmson-Lindell B. Virginia Apgar Award to Petter Karlberg. After 45 years of pioneering commission as a pediatrician, the research on body-soul-environment is tempting. *Lakartidningen* 1990; 87(40): 3198-3200.
19. Videira Amaral JM, Pedro E, Aparicio O, Halpern MJ. Lipoprotein in neonates. En: *Lipid metabolism and its pathology*. Halpern MJ. (ed). Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam. 1986. pp. 143-147.
20. Bastida S, Perea S, Sánchez-Muniz FJ, Ureta A. Estudio Toledo: riesgo cardiovascular en neonatos y en la población infantil. *Acta Pediatr Esp* 1993; 51: 643-648.
21. Espárrago M, Bastida S, Sánchez-Muniz FJ. Estudio "La Serena": Características antropométricas y riesgo cardiovascular futuro de neonatos y niños extremeños. *Acta Ped Esp* 1999; 57: 259-268.
22. Sánchez-Muniz FJ, Cuesta C, Bastida S, Perea S, Moya P. Perfil lipoproteico en una muestra seleccionada de neonatos a término del Estudio Toledo. *An Esp Pediatr* 1994; 40: 173-180.
23. Apgar V. A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. *Curr Res Anaesth Analg* 1953; 32: 260-267.
24. Butterfield LJ. Virginia Apgar, MD, MPhH. Neonatal network: NN 1994; 13(6): 81-83.
25. Cress HR, Shaher RM, Laffin R, Karpovicz K. Cord blood hyperlipoproteinemia and perinatal stress. *Pediatr Res* 1977; 11: 19-23.
26. Hardell LI. Serum lipids and lipoproteins at birth based on a study of 2815 newborn infants. I. Concentrations and distributions of triglycerides and cholesterol. *Acta Paediatr Scand* 1981 (Suppl); 285: 5-10.
27. Hardell LI. Serum lipids and lipoproteins at birth based on a study of 2815 newborn infants. II. Relations between materno-fetal factors and the concentrations of triglycerides and cholesterol. *Acta Paediatr Scand* 1981 (Suppl); 285: 11-20.
28. Perea S. Perfil antropométrico y lipoproteico de los neonatos del estudio "Área de Toledo". Tesis Doctoral. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense. Madrid. 1994.
29. Ose L, Iden A, Bakke T, Aarskong D. Neonatal screening for hyperlipidaemia. *Postgrad Med J* 1975; 51 Suppl. 8: 88-92.
30. Diaz M, Leal C, Ramon y Cajal J, Jimenez MD, Martinez H, Pocovi M, Grande F. Cord blood lipoprotein-cholesterol: relationship birth weight and gestational age of Newborns. *Metabolism* 1989; 38: 435-438.



31. Andersen GE, Friis-Hansen B. Neonatal diagnosis of familial type II hyperlipoproteinemia. *Pediatrics* 1976; 57: 214-220.
32. Andersen GE, Friis-Hansen B. Neonatal hypertriglyceridemia: a new index of antepartum-intrapartum fetal stress? *Acta Paediatr Scand* 1976; 65: 369-374.
33. Potter JM. Perinatal plasma lipid concentrations. *Aust Nz J Med* 1977; 7: 155-160.
34. Tsang RC, Fallat RW, Glueck C. Cholesterol at birth and age 1: comparison of normal and hypercholesterolemic neonates. *Pediatrics* 1974; 53: 458-470.
35. Fabiani F, Rodríguez Francés I. Colesterol, triglicéridos y lipoproteínas en sangre de cordón. *Relaciones materno-fetales. Rev Esp Pediatr* 1984; 40: 199-204.
36. Hales CN, Ozanne SE. For debate: fetal and early postnatal growth restriction lead to diabetes, the metabolic syndrome and renal failure. *Diabetologia* 2003; 46: 1013-1019.
37. Gesteiro Alejos E. Factores nutricionales, lipoproteicos y hormonales como marcadores precoces de insulinoresistencia y enfermedad cardiovascular en recién nacidos. Tesis Doctoral. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. 2015.
38. Kirimi E, Cesur Y, Gül A. Normal levels of insulin, growth hormone and cortisol levels in venous cord blood of healthy fullterm infants: correlation with birthweight and placental weight. *Eastern J Med* 2000; 6: 14-17.
39. Christou H, Connors JM, Ziotopoulou M, Hatzidakis V, Papathanassoglou E, Ringer SA, Mantzoros CS. Cord blood leptin and insulin-like growth factor levels are independent predictors of fetal growth. *J Clin Endocrinol Metab* 2001; 86: 935-938.