

# Validación de la Flujiometría Doppler de Arteria Umbilical y Cerebral Media como predictores de Hipoxia y Acidosis en Recién Nacidos

Adrián Ormaza<sup>1</sup>, Tamara Saquicela<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Médico Imaginólogo, MEDIMAGEN, Cuenca, Ecuador

<sup>2</sup> Médica Pediatra, Hospital Moreno Vázquez, Gualaceo, Ecuador

Recibido: diciembre 20 de 2010  
Aceptado: febrero 8 de 2011

Correspondencia:  
Adrián Ormaza  
adrianmdec@hotmail.com  
Departamento de Radiología Hospital Vicente Corral  
Av. 12 de Abril y Av. El Paraíso.  
Teléfono 593 7 2882 100  
Cuenca, Ecuador

Rev Med HJC 2011;3(1):9-11

## Resumen

**Objetivo.** Validar la flujometría Doppler de arteria umbilical y cerebral media como predictor de hipoxia y acidosis neonatal en embarazos de alto riesgo.

**Materiales y Método.** Se realizó un estudio de validación de prueba que incluyó 31 pacientes con diagnóstico de embarazo de alto riesgo. Se realizó flujometría Doppler antenatal y se hizo un seguimiento de los productos al nacer a los cuales se les realizó gasometría de cordón umbilical.

**Resultados.** La flujometría Doppler tuvo sensibilidad del 87%, especificidad del 73%, VPP del 77%, VPN del 84%, Likelihood Ratio + 3,28 y Likelihood Ratio - 0,17.

**Discusión.** Discutimos la validez del Doppler para predecir hipoxia neonatal en nuestra práctica clínica. El valor predictivo de la prueba positiva y la prueba negativa fueron más bajos que los reportados por la literatura (VPP 84.2% y VPN 91.7%).

**Descriptor DeCS.** Doppler, sufrimiento fetal, asfisia neonatal.

## Validation of the Doppler flowmetry of the Umbilical Artery and Middle Cerebral artery as a predictors of Hypoxia and Acidosis in Newborns

### Abstract

**Objectives.** To validity of Doppler flowmetry of the umbilical and middle cerebral artery as a predictor of neonatal hypoxia and acidosis in high-risk pregnancies.

**Materials and Methods.** We performed a test validation study involving 31 patients diagnosed with high-risk pregnancy. Antenatal Doppler flowmetry was performed, continuous monitoring and blood gas analysis of the umbilical cord of the birth products was made.

**Results.** The Doppler flowmetry was sensitivity of 87%, specificity of 73%, VPP of 77%, VPN of 84%, Likelihood Ratio + 3,28 y Likelihood Ratio - 0,17.

**Discussion.** We discuss the validity of Doppler in our clinical practice to predict neonatal hypoxia. Predictive value of positive test and negative test were lower than those reported in the literature (PPV 84.2% and NPV 91.7%).

**Keywords.** Doppler, fetal distress, neonatal asphyxia.

## Introducción

La ecografía Doppler permite medir la hemodinamia fetoplacentaria y reconocer los cambios patológicos generados en el feto ante diferentes tipos de lesión sobretodo en el sufrimiento fetal agudo

(SFA) [1,2] el cual es una condición producto del deterioro del intercambio de gases, caracterizado por hiperemia, hipercapnia y acidosis metabólica. Este proceso puede iniciarse previo al traba-

jo de parto, perpetuarse en esta etapa y continuar aún luego de una reanimación exitosa [3,4], provocando una mortalidad neonatal por hipoxia de 106 por 100.000 nacidos vivos [5], el diagnóstico se establece entre otros criterios con la gasometría de cordón umbilical, que puede excluir el diagnóstico de asfixia al nacimiento en 80% de los casos. La realización de gases sanguíneos en el cordón umbilical es útil para rebatir la presencia de asfixia severa por documentación de pH, luego de signos de SFA o depresión neonatal [11]. La ecografía Doppler se ha convertido en un instrumento diagnóstico no invasivo de gran aplicación [7].

El objetivo del presente trabajo fue realizar la validación de la Flujiometría Doppler de arteria umbilical y cerebral media como predictores de hipoxia y acidosis en recién nacidos.

## Materiales y método

**Tipo de Estudio.** Validación de prueba diagnóstica.

**Muestra.** Participaron 30 mujeres en labor de parto, del área de maternidad del Hospital Vicente Corral Moscoso de la ciudad de Cuenca, durante los meses de octubre 2008 a marzo 2009. Todas las pacientes tenían un factor de riesgo para sufrimiento fetal definido por el gineco-obstetra.

**Mediciones.** Madre: edad, residencia, ocupación, estado civil, instrucción, edad gestacional.

**Recién nacido:** Género, presencia de hipoxia por gasometría de cordón, y por ecografía Doppler de arteria umbilical/arteria cerebral media.

**Flujiometría Doppler:** Se realizó con un Ecógrafo Toshiba Xario 2008, con transductor multifrecuencial convexo.

Tabla 2  
Flujiometría Doppler vs Gasometría

Flujiometría Doppler	Gasometría		
	Positiva N°	Negativa N°	Total N°
AN Positiva	14	4	18
AN Negativa	2	11	13
Total	16	15	31

**Gasometría del cordón:** Se obtuvo una muestra de sangre de cordón umbilical y se procedió a la identificación de la arteria umbilical y luego la extracción de sangre con aguja número 25 en una jeringuilla heparinizada en una cantidad aproximada de 0.5 cc, luego de lo cual se procedió al traslado de la muestra a laboratorio para su procesamiento. La sangre del cordón fue recolectada del cordón umbilical justo después del nacimiento del bebé. Las muestras necesitaron permanecer a una temperatura entre 2-10°C por lo que se empleó un recipiente especial para su transporte.

**Análisis de datos.** Se utilizó el programa Epi-Info versión 6.04d de la CDC, Atlanta, GA (USA) para procesar la información. El análisis se basó en la validación de una prueba diagnóstica.

## Resultados

**Datos generales de la Madre:** 6 mujeres (19.4%) con edad < 20 años, 16 (51.6%) de 21 a 30 años, 5 (16.1%) de 31 a 40 años y 4 (12.9%) mayores a 40 años. 13 mujeres (41.9%) residen en el área urbana y 13 (41.9%) en el área

rural, 5 mujeres (16.1 %) en el área urbano marginal; 30 mujeres (96.8%) se ocupa de quehaceres domésticos, 1 mujer (3.2%) es agricultora, 17 (54.8%) tienen instrucción primaria, 11 (35.5%) con instrucción secundaria y 3 (9.7%) mujeres con instrucción superior. 21 (67.7%) mujeres casadas, 9 (29%) solteras y 1 (3.2%) en unión libre.

**Datos generales de Recién Nacido:** De género femenino 13 (41.9%). La puntuación APGAR se muestra en la tabla 1. De los recién nacidos 13 (41.9%) ingresaron al área de neonatología.

**Flujiometría Doppler.** La prevalencia de hipoxia neonatal en el grupo de mujeres con factor de riesgo para sufrimiento fetal fue de 16 casos (51.6%) en los cuales la Flujiometría Doppler detectó como positivo en forma correcta 14 casos (87.5%) denominándose a ello sensibilidad, y diagnosticó en forma correcta como casos negativos en número de 11 (73.3%) que constituye la especificidad (tabla 2). El valor predictivo de la prueba positiva fue del 77,7%, el valor predictivo de la prueba negativa, del 84,6%. La razón de verosimilitud (Likelihood Ratio) + de 3.28 y la razón de verosimilitud negativa de 0,17.

## Discusión

La validación de la Flujiometría Doppler de la arteria umbilical y la arteria cerebral media nos proporcionó resultados similares a los encontrados en otros trabajos a nivel local.

La literatura asigna mayor validez al Doppler de arteria umbilical y arteria cerebral media como predictor de hipoxia y acidosis que cualquier otro parámetro materno (monitoria fetal sin

Tabla 1  
APGAR de los RN incluidos en el estudio.

APGAR	N°	%
0 - 3	1	3,20
4 - 6	6	19,40
> 7	24	77,40
Total	31	100

Tabla 3  
Validación de la Flujiometría Doppler vs Gasometría

	Valor	Límite inferior del IC 95%	Límite superior del IC 95%
Sensibilidad	87.5	68.17	100
Especificidad	73.3	47.62	99.05
Índice de validez	80.65	62.12	99.17
Valor predictivo +	77.78	55.79	99.76
Valor predictivo -	84.62	61.16	100
Índice de Youden	0.61	0.33	0.88
Razón de verosimilitud +	3.28	1.39	7.75
Razón de verosimilitud -	0.17	0.04	0.65
Prevalencia	51.61	32.41	70.82

estrés), Apgar al nacimiento, el mismo que presenta valores muy subjetivos dependientes del observador.

Se observó neonatos con puntuaciones adecuadas de Apgar al momento del nacimiento y con el transcurso de las horas presentaron problemas respiratorios, sanguíneos, neurológicos, etc., que posteriormente significaron el ingreso a sala de neonatología, lo que desde un principio se predijo con los valores anormales de Flujiometría.

El estudio se integró con 31 mujeres que acudieron al parto al Hospital Vicente Corral Moscoso. Se encontró que el grupo etario predominante fue de 21 a 30 años, mantienen un porcentaje similar entre el lugar de residencia, ya sea esta área urbana o área rural. La ocupación más habitual fue los quehaceres domésticos, y presentaron una instrucción primaria en su mayoría. En relación con el estado civil se observó que el mayor porcentaje corresponde a mujeres casadas. Los recién nacidos de las madres que participaron en la investigación, fue en su mayoría de sexo masculino y presentaron un Apgar > de 7. De todos los recién nacidos que participaron en la investigación un gran número ingreso al departamento de neonatología. Con respecto al diagnóstico de hipoxia y acidosis con Flujiometría Doppler este método detectó esta complicación en la mayoría de recién nacidos, guardando una relación diagnóstica muy similar para esta patología con la gasometría de cordón umbilical, aunque esta última en menor porcentaje.

Es decir que la Flujiometría presentó correctamente a un niño enfermo con

acidosis en el 87%, en otras palabras la capacidad de la Flujiometría Doppler de arteria umbilical y arteria de cerebral media para detectar acidosis en embarazos de riesgo fue del 87%. También podemos decir que esta prueba detectó correctamente a niños sin acidosis e hipoxia en un 73%, es decir que la capacidad para detectar los niños sanos fue del 73%. Con respecto al valor predictivo positivo que fue de 77%, lo que quiere decir que la probabilidad de padecer la enfermedad si se obtiene un resultado positivo fue del 77%. El VPN fue de 85%, que significa que la probabilidad de que un sujeto con un resultado negativo en la prueba este realmente sano, fue 85%.

Presenta un valor de verosimilitud positiva de 3.1, lo que significa que la Flujiometría Doppler de arteria umbilical y arteria cerebral media es 3.1 veces más probable de diagnosticar acidosis en embarazos con riesgo que en una mujer que cursa un embarazo normal sin riesgo. Un Índice de Youden de 0.61 lo que indica la fiabilidad de estos valores, es decir valora la calidad del estudio.

La gasometría presentó una sensibilidad del 77%, especificidad 84%, valor predictivo positivo del 87%, valor predictivo negativo 73%.

Al inicio de nuestra investigación se observó un caso, que luego de realizarle la ecografía obstétrica con valoración Flujiometría de la arteria cerebral media y arteria umbilical presentó valores que indicaban hipoxia y acidosis en el feto, al ser este un procedimiento nuevo en nuestro medio no se lo tomo muy en

cuenta, y en menos de 24 horas en la sala de observación el niño falleció.

Por lo expuesto se puede concluir que la Flujiometría Doppler de la arteria umbilical y arteria cerebral media del feto es una herramienta que ha revolucionado la perinatología, que junto con la monitorización fetal intraútero y una valoración ginecológica, es muy útil para el diagnóstico de hipoxia y acidosis intraútero, lo que nos ayudaría de manera importante en el difícil proceso de toma de decisiones sobre cuando interrumpir el embarazo, y nos da una pauta clara de a que niño se le debe hacer una evaluación más detallada y prolongada y así prevenir complicaciones importantes que ya las hemos mencionado.

## Referencias Bibliográficas

- Gómez V. Doppler ultrasonography assessment in maternal-fetal medicine. Rev Colomb Obstet Ginecol. 2006; 57(3).
- Vispo S, Et al. Sufrimiento Fetal Agudo. Revisión. Revista de Posgrado de la VIa Catedra de Medicina No112. Febrero 2002; 1(2): 21-26.
- Rademacher, R. Kliegman, R. Clínicas Pediátricas de Norteamérica "Problemas y preocupaciones comunes en la sala de recién nacidos parte I. Ed. Interamericana. México. 2004. pp 695-701.
- Tejada, Paul . Et al. Sufrimiento fetal Agudo: Episodio Imprevisto? Sociedad Peruana de Anestesia, analgesia y reanimación. Junio 2007.
- Casado, J. Serrano, A. Urgencias y tratamiento del niño grave. Ed. Ergon. Madrid. 2007. pp 209-212.
- Arriaga, Manuel . et al. Presencia de meconio, gases de cordón umbilical y Apgar en nacimientos por parto vaginal de embarazos de término. Rev Sanid Milit Mex 2005; 59(2) Mar.- Abr.: 69-82.
- Alfirevic Z, Neilson; Doppler ultrasonography in high risk pregnancies: Systematic review with meta-analysis. AM J Obstet Gynecol 1995; 172(1):1279-87.
- Cafici, Víctor. Evaluación Doppler de la arteria cerebral media en sus dos primeras porciones. Revista Info Diagnóstico Argentina. 1999; 6 (84).
- Guerrero, Miguel. Et al. Correlación entre la Flujiometría Doppler de la arteria cerebral media/umbilical y la prueba sin estrés como métodos de vigilancia fetal antes del parto. Gineco Obstet Mex 2007; 75(1): 193-9.
- Quispe, J Et al. Flujiometría Doppler en la enfermedad hipertensiva severa del embarazo con retardo de crecimiento intrauterino. Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia. Octubre 1999; 45 (4).
- Amaya R, Baquero G, Sensibilidad del Doppler para asfixia perinatal. Revista colombiana de Ginecología 2001, Vol 51.