



## Papel del Doppler en la arteria cerebral media en la atención de pacientes con isoimmunización Rhesus

Nayara López-Carpintero,\* Roberto Rodríguez-González,\* Antonio González-González,\*\*  
Jesús Díez-Sánchez\*\*\*

Nivel de evidencia: II-3

### RESUMEN

**Antecedentes:** la causa más frecuente de anemia fetal sigue siendo la aloimmunización de células rojas. Si bien después de la sistematización de la profilaxis con gammaglobulina anti-D disminuyó el número de casos, no se ha eliminado el problema.

**Objetivos:** evaluar el papel de la medición de la velocidad sistólica máxima en la arteria cerebral media en la atención de pacientes con isoimmunización Rhesus y analizar su repercusión en los resultados perinatales.

**Material y método:** se estudiaron 68 casos de pacientes con isoimmunización Rhesus del Hospital La Paz, Madrid, España (febrero 2006-agosto 2009), con títulos de anticuerpos  $\geq 1:32$ , afectación en el embarazo previo o casos anti-Kell, o ambos, en los que se midió la velocidad sistólica máxima en la arteria cerebral media y la concentración de hemoglobina por cordocentesis o al parto.

**Resultados:** la capacidad de detección de anemia moderada-severa con base en la medición de la velocidad sistólica máxima en la arteria cerebral media mostró: sensibilidad de 80% (intervalo de confianza de 95%: 59.8-100), especificidad y valor predictivo positivo de 100%, valor predictivo negativo de 85.7% (intervalo de confianza del 95%: 70.7-100). El coeficiente de correlación de Pearson fue de 0.71. El 22% (15/68) de los fetos requirió alguna transfusión intrauterina y se realizó en 26; el 23% (6/26) de los casos tuvo complicaciones. La última medición de este parámetro Doppler se asoció con anemia o ictericia neonatal ( $p < 0.01$ ), o ambas, y anemización durante el ingreso ( $p < 0.05$ ) y a la necesidad de transfusión neonatal ( $p < 0.05$ ).

**Conclusión:** la medición de la velocidad sistólica máxima en la arteria cerebral media predice casos de anemia moderada-severa, que son los clínicamente decisivos por la necesidad de actuación obstétrica activa en forma de transfusión intrauterina o finalización del embarazo.

**Palabras clave:** anemia, isoimmunización Rhesus, velocidad sistólica máxima, arteria cerebral media, cordocentesis.

### ABSTRACT

**Background:** The most common cause of anemia remains fetal red cell alloimmunization. Although after the systematization of prophylactic anti-D gamma globulin decreased the number of cases, has not eliminated the problem.

**Objectives:** To evaluate the role of the fetal middle cerebral artery peak systolic velocity in the management of fetus at risk for anemia due to Rh alloimmunization and analyze the effect in perinatal outcomes.

**Material and method:** 68 pregnancies complicated by Rh alloimmunization, in La Paz Hospital (Madrid, Spain) since February 2006 until August 2009, with maternal antibody titers  $\geq 1:32$ , affected in previous pregnancies and/or anti-Kell isoimmunization. In every case it was measured the middle cerebral artery peak systolic velocity and the fetal hemoglobin concentration in blood obtained either by cordocentesis or at delivery.

**Results:** For the detection of moderate-severe fetal anemia, Doppler ultrasonography of the middle cerebral artery had a sensitivity of 80% (95% confidence interval: 59.8 to 100%), a specificity and positive predictive value of 100%, and a negative predictive value of 85.7% (95% confidence interval: 70.7 to 100%). The Pearson correlation coefficient between estimated hemoglobin and real hemoglobin was 0.71. The 22% (15/68) of the fetuses required at least one intrauterine transfusion making a total of 26. In 23% (6/26) of them appeared complications. The last middle cerebral artery peak systolic velocity measurement is associated with neonatal anemia and/or icterus ( $p < 0.01$ ), anemia during the hospitalization ( $p < 0.05$ ) and neonatal transfusion ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** The measurement of the middle cerebral artery peak systolic velocity predicts moderate-severe fetal anemia cases, which are the most important in the clinical management because of the need of active treatment with intrauterine transfusion or induction labor.

**Key words:** anemia, Rhesus isoimmunization, middle cerebral artery, peak systolic velocity, cordocentesis.

### RÉSUMÉ

**Antécédents:** la cause la plus fréquente d'anémie foetale continue d'être l'alloimmunisation de cellules rouges. Même si après la systématization de la prophylaxie avec gammaglobuline anti D le nombre de cas est diminué, le problème n'est pas écarté.

**Objectifs:** évaluer le rôle du mesurage de la vitesse systolique maximale dans l'artère cérébrale moyenne dans l'attention de patientes avec isoimmunisation Rhésus et faire l'analyse de sa répercussion dans les résultats périnataux.

**Matériel et méthode:** on a étudié 68 cas de patientes avec isoimmunisation Rhésus de l'Hôpital La Paz, Madrid, Espagne (février 2006-août 2009), avec titres en anticorps  $\geq 1:32$ , trouble dans la grossesse préalable ou cas anti-Kell, ou les deux, dans lesquels on a mesuré la vitesse systolique maximale dans l'artère cérébrale moyenne et la concentration d'hémoglobine par cordocentèse ou à l'accouchement.

**Résultats:** la capacité de détection d'anémie modérée-sévère basée sur le mesurage de la vitesse systolique maximale dans l'artère cérébrale moyenne a montré: sensibilité de 80% (intervalle de confiance de 95%:59.8-100), spécificité et valeur prédictive positive de 100%, valeur prédictive négative de 85.7% (intervalle de confiance de 95%: 70.7-100). Le coefficient de corrélation de Pearson a été de 0.71. Le 22% (15/68) des fœtus a demandé quelque transfusion intra-utérine et on l'a faite sur 26; le 23% (6/26) des cas a eu des complications. Le dernier mesurage de ce paramètre Doppler a été associé avec anémie ou ictere néonatal ( $p < 0.01$ ), ou les deux, et anémisation pendant l'entrée ( $p < 0.05$ ) et au besoin de transfusion néonatale ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** le mesurage de la vitesse systolique maximale dans l'artère cérébrale moyenne prédit des cas d'anémie modérée-sévère, qui sont les cas cliniquement décisifs par le besoin d'intervention obstétrique active sous la forme de transfusion intra-utérine ou finalisation de la grossesse.

**Mots-clés:** anémie, isoimmunisation Rhésus, vitesse systolique maximale, artère cérébrale moyenne, cordocentèse.

## RESUMO

**Antecedentes:** A causa mais freqüente de anemia fetal continua sendo a aloimunização de células vermelhas. Se bem que depois da sistematização da profilaxia com gamma globina anti-D diminuiu o número de casos. Não foi eliminado o problema.

**Objetivos:** Avaliar o papel da medição de velocidade sistólica máxima na artéria cerebral média em atenção a pacientes com isoimunização de Rhesus e analisar sua repercussão nos resultados perinatais.

**Material e método:** Foram estudados 68 casos de pacientes com isoimunização Rhesus do Hospital La Paz, Madri, Espanha (fevereiro 2006-agosto de 2009), com títulos de anticorpos  $\geq 1:32$ , afetação na gravidez prévia ou casos anti-Kell, ou ambos. Nos que se mediu a velocidade sistólica máxima na artéria cerebral média e na concentração de hemoglobina por cordocentese ou ao parto.

**Resultados:** A capacidade de detenção de anemia moderado-severa com base na medição da velocidade sistólica máxima na artéria cerebral média mostrou: sensibilidade de 80% (intervalo de confiança de 95%: 59,8-100), especificidade e valor preditivo positivo de 100%, valor preditivo negativo de 85,75 (intervalo de confiança de 95%: 70,7-100). O coeficiente de correlação de Pearson foi de 0,71. Em 22% (15/68) dos fetos requereu alguma transfusão intra-uterina e foi realizado em 26; em 23% (6/26) dos casos tiveram complicações. A ultima medição deste parâmetro Doppler foi associada com anemia ou icterícia neonatal ( $p < 0,01$ ), ou ambas e anemização durante o ingresso ( $p < 0,05$ ) e a necessidade de transfusão neonatal ( $p < 0,05$ ).

**Conclusão:** A medição da velocidade sistólica máxima na artéria cerebral média prediz casos de anemia moderado-severa, que são os clinicamente decisivos pela necessidade de atuação obstétrica ativa em forma de transfusão intra-uterina ou finalização da gravidez.

**Palavras chave:** Anemia, isoimunização Rhesus, velocidade sistólica máxima, artéria cerebral média, cordocentese.

La causa más frecuente de anemia fetal sigue siendo la aloimmunización de células rojas. Si bien después de la sistematización de la profilaxis con

gammaglobulina anti-D disminuyó el número de casos, no se ha eliminado el problema. Ésta no es válida para el resto de antígenos irregulares y, debido a la inmigración, están reapareciendo en España casos de isoimmunización anti-D.

En embarazos complicados con isoimmunización Rh, el feto puede padecer anemia hemolítica que progresivamente desemboque en graves complicaciones sistémicas, llegando al hidrops y a la muerte fetal.<sup>1</sup> Si la anemia se diagnostica y trata oportunamente con transfusiones intrauterinas, la tasa de supervivencia puede alcanzar 90%.<sup>2</sup>

La cordocentesis y la amniocentesis han sido los métodos que por tradición se han utilizado en el seguimiento, aunque ponen en riesgo a quienes no requieren tratamiento intraútero. De 70-80% de los fetos a quienes se realizaron pruebas invasivas sólo padecían anemia leve o no la tenían.<sup>2,3</sup>

\* Médico ginecoobstetra, servicio de Obstetricia y Ginecología.  
\*\* Catedrático de la Universidad Autónoma de Madrid y jefe de servicio de Obstetricia y Ginecología.  
\*\*\* Estadístico. Servicio de Bioestadística.  
Hospital Universitario La Paz, Madrid, España.

Correspondencia: Dra. Nayara López Carpintero. Calle Benito Gutiérrez 13, Bajo A, 28008, Madrid, España. Correo electrónico: dralopezcarpintero@yahoo.es  
Recibido: mayo, 2010. Aprobado: julio, 2010.

Este artículo debe citarse como: López-Carpintero N, Rodríguez-González R, González-González A, Díez-Sánchez J. Papel del Doppler en la arteria cerebral media en la atención de pacientes con isoimmunización Rhesus. Ginecol Obstet Mex 2010;78(8):410-417.

www.nietoeditores.com.mx

Todo ello propició la búsqueda de marcadores ecográficos no invasivos. Los parámetros estáticos son la consecuencia clínica de una anemia muy severa y se alejan del diagnóstico precoz buscado.<sup>4</sup>

La clave actual para la predicción de anemia fetal son los marcadores dinámicos. Y la arteria cerebral media es el vaso más idóneo para medir la velocidad de flujo porque responde rápidamente a la hipoxemia y por ser fácilmente visible con un ángulo de insonación cercano a 0° entre el haz de ultrasonidos y la dirección del flujo sanguíneo.

Los parámetros de flujo se apoyan en una base fisiopatológica: el estado circulatorio hiperdinámico que conlleva la anemia. Así, la capacidad de detección de anemia mediante medición de la velocidad sistólica máxima en arteria cerebral media se limita a casos de anemia moderada y severa.<sup>2</sup> La anemia se acentúa cuando los mecanismos compensatorios no actúan para mantener el equilibrio de oxígeno y nutrientes.<sup>4</sup>

La relación entre la velocidad sistólica máxima en la arteria cerebral media y la hemoglobina fetal sigue una función cúbica, por lo que la medición del pico sistólico es apropiada para casos de anemia moderada-severa, que son los que se corresponden con el tramo lineal de la curva.<sup>5</sup> Son precisamente estos casos de anemia los clínicamente relevantes al requerir una conducta activa.

Los objetivos de este estudio son: evaluar el papel de la medición de la velocidad sistólica máxima en la arteria cerebral media en la atención médica de pacientes con isoimmunización Rhesus y analizar su repercusión en los resultados obstétricos y perinatales.

## MATERIAL Y MÉTODO

Estudio retrospectivo de los casos de isoimmunización Rh seguidos en el Hospital Universitario La Paz, Madrid, España, de febrero de 2006 a agosto de 2009. Los casos seleccionados tenían un título de anticuerpos  $\geq 1:32$ , considerado crítico por el banco de sangre, antecedente de afectación en la gestación previa o casos anti-Kell, o ambos. Se excluyeron las gestaciones en las que se demostró la ausencia de posibilidad de afectación fetal por la prueba de Coombs directa ( $n = 15$ ). Al final se incluyeron 67 gestantes con 68 fetos con riesgo de anemia y 66 embarazos únicos con una gestación gemelar bicorial biamniótica.

La medición de la velocidad sistólica máxima en la arteria cerebral media abarca desde la semana 19 de la gestación hasta la 39, determinada por la historia menstrual confirmada por biometría fetal ecográfica.

### Estudio Doppler

Las mediciones de la velocidad sistólica máxima en la arteria cerebral media se realizaron con las siguientes premisas:<sup>2,3,5</sup>

1. Estudio del feto en periodo de descanso y en ausencia de movimientos respiratorios.
2. Sección axial del cerebro, a nivel del esfenoideas, paralelo y caudal al diámetro biparietal, en un corte que incluya al tálamo y al septum pelúcido. La arteria cerebral media se detecta por Doppler color, y se examina a 1-2 mm de su origen en la carótida interna y con zoom de más del 50% de la pantalla.
3. Ángulo de insonación lo más cercano posible a 0, sin corrección de ángulo. Volumen de muestra en 2 mm.
4. Repetición de la medición al menos tres veces, tomando la más alta puntuación como velocidad sistólica máxima en la arteria cerebral media (cm/s).
5. Equipo ecográfico apropiado para uso obstétrico (Voluson 730 Pro), con sonda abdominal de 4 a 8 MHz.

### Interpretación de resultados

En el seguimiento del embarazo se evaluaron los antecedentes obstétricos, los signos ecográficos estáticos, la progresión de la titulación de anticuerpos y la velocidad sistólica máxima en la arteria cerebral media.

Se hizo seguimiento de las curvas de normalidad publicadas por Mari para interpretar los valores de la velocidad sistólica máxima en la arteria cerebral media y predecir la anemia fetal que requiere una actitud obstétrica activa.<sup>2</sup> Con base en las mismas, en la actualidad existe un programa en la página web de la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia que permite estimar el grado de anemia fetal a partir de los datos de la velocidad sistólica máxima en la arteria cerebral media, el número de transfusiones previas y la edad gestacional.<sup>1</sup> Según esta estimación, se han obtenido las cifras de hemoglobina calculada.

El test de referencia usado en el diagnóstico de anemia es la medición de las cifras de hemoglobina de sangre fetal si se realiza cordocentesis previa a la transfusión

intrauterina ( $n = 15$ ), o bien las cifras neonatales de sangre del cordón si no se realiza cordocentesis ( $n = 53$ ). Así, se obtienen los valores de hemoglobina real.

Los valores de la hemoglobina y de la velocidad sistólica máxima en la arteria cerebral media se expresan como múltiplos de la mediana (MoM) para ajustar el efecto de la edad gestacional en la medición.

Se considera anemia leve si la cifra de hemoglobina es  $< 0.84$  MoM, moderada si es  $< 0.65$  MoM y severa si es  $< 0.55$  MoM.<sup>2</sup>

En cuanto a la velocidad sistólica máxima en la arteria cerebral media, se ha considerado alta si la medición es  $\geq 1.50$  múltiplos de la mediana para la edad gestacional y en límite alto de la normalidad si es  $\geq 1.29$  múltiplos de la mediana, correlacionándose respectivamente con anemia moderada-severa y con anemia leve. En fetos previamente transfundidos, los puntos de corte empleados son diferentes: picos sistólicos  $\geq 1.32$  múltiplos de la mediana predicen anemia moderada-severa.<sup>6</sup>

### Análisis estadístico

Lo realizó la Sección de Bioestadística del Hospital Universitario La Paz. Los datos se procesaron con el programa SPSS versión 11. Se utilizó la media junto con la desviación estándar para variables cuantitativas continuas y para variables cualitativas se emplearon frecuencias absolutas y relativas expresadas en porcentaje.

Las comparaciones entre variables cuantitativas continuas se realizaron mediante pruebas no paramétricas (Kruskal-Wallis o U de Mann-Whitney) y entre variables cualitativas mediante la prueba de la  $\chi^2$  o prueba exacta de Fisher. La correlación entre variables cuantitativas continuas se estudió mediante el coeficiente de correlación de Pearson. El valor de  $p < 0.05$  indicó la significación estadística.

## RESULTADOS

De 10,000 partos anuales, una media de  $22 \pm 4$  embarazos se complicaron con isoinmunización Rh, lo que supone una incidencia de 0.2%. De los casos evaluados, 75.8% englobaba los tipos de isoinmunización anti-D, anti-E, anti-c y anti-K (Figura 1). El 35.8% (24/67) de las pacientes tenía antecedentes de afectación en gestaciones anteriores y sólo 5.9% (4/67) había recibido inmunoprofilaxis completa en embarazos previos.

Durante la gestación estudiada, 25% (17/68) tuvo signos ecográficos de afectación fetal compatibles con anemia, llegando al hidrops en 10.3% (7/68) de los casos (Figura 2).

En 28.3% (19/67) de las pacientes la titulación de anticuerpos fue en ascenso ( $\geq 2$  diluciones de diferencia) y en 71.7% (48/67) se mantuvo estable durante la gestación.

Por lo que se refiere a la velocidad sistólica máxima en la arteria cerebral media, la semana de inicio de medición presentó una media de  $26.68 \pm 5.40$ , y la medición se realizó con una periodicidad entre 1 y 3 semanas en casos de puntuación alta y entre 2 y 5 semanas si los resultados se mantuvieron dentro de la normalidad.

La última velocidad sistólica máxima en la arteria media evaluada, en 63.2% (43/68) de los casos fue normal y en 22% (15/68) fue alto para la edad gestacional. En 14.8% (5/68) restante, la medición estaba en el límite

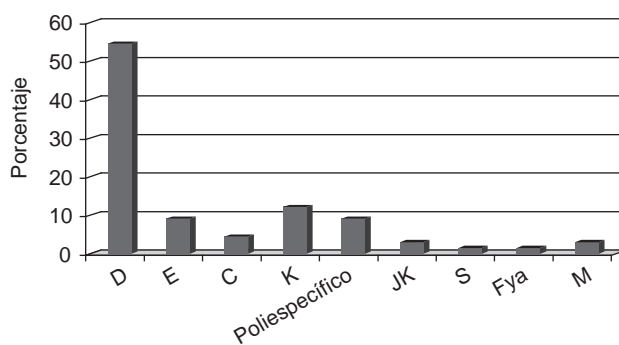


Figura 1. Tipos de isoinmunización.

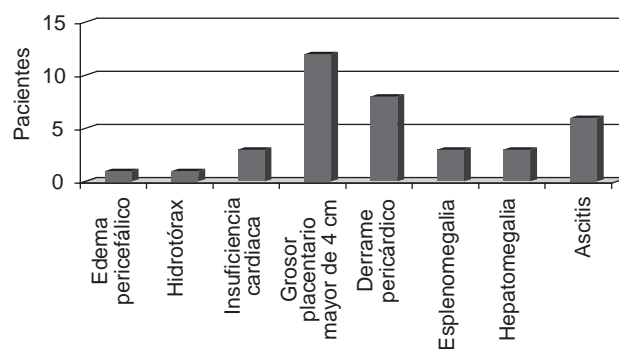


Figura 2. Signos ecográficos estáticos.

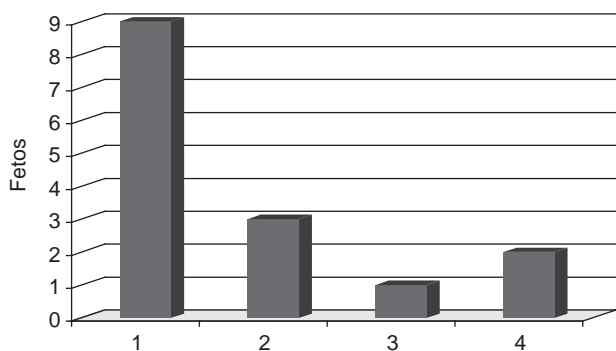


Figura 3. Número de transfusiones intrauterinas por feto.

alto de la normalidad. La semana de gestación media a la que se realizó esta última medición fue de  $33.15 \pm 3.92$ . En 25% (17/68) de los casos la medición se realizó por encima de la semana 35 y en 32.3% (22/68) con un intervalo superior a dos semanas entre la última medición y el parto.

En función de los cuatro puntos claves descritos, 15 fetos requirieron transfusión intrauterina. (Figuras 3-5) La semana media de realización de la primera transfusión intrauterina fue de  $25.77 \pm 3.49$ ; de  $27.67 \pm 3.88$  semanas para la segunda, de  $26 \pm 3.60$  semanas para la tercera y de  $26 \pm 2.82$  para la cuarta.

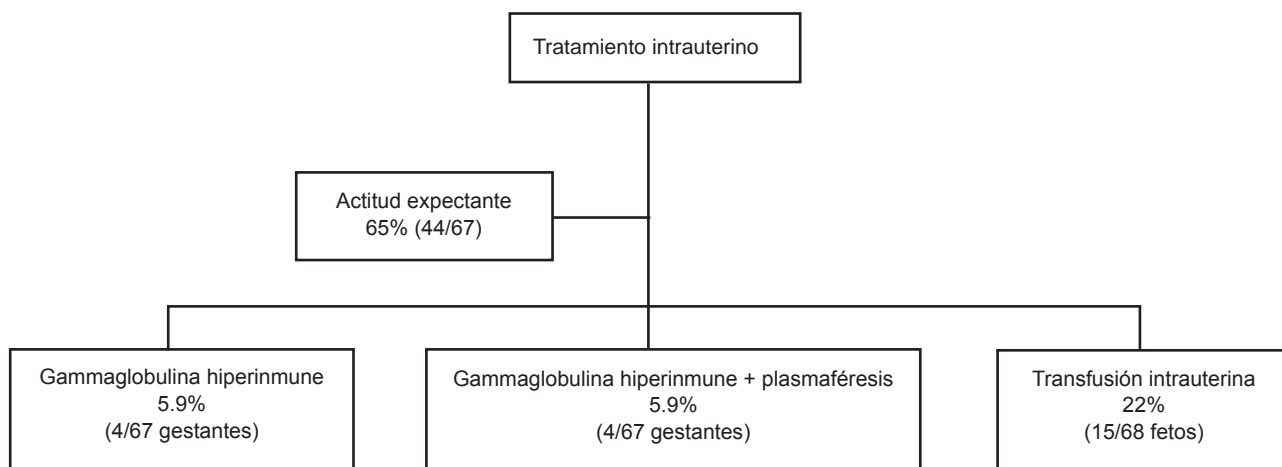


Figura 4. Terapia intraútero.

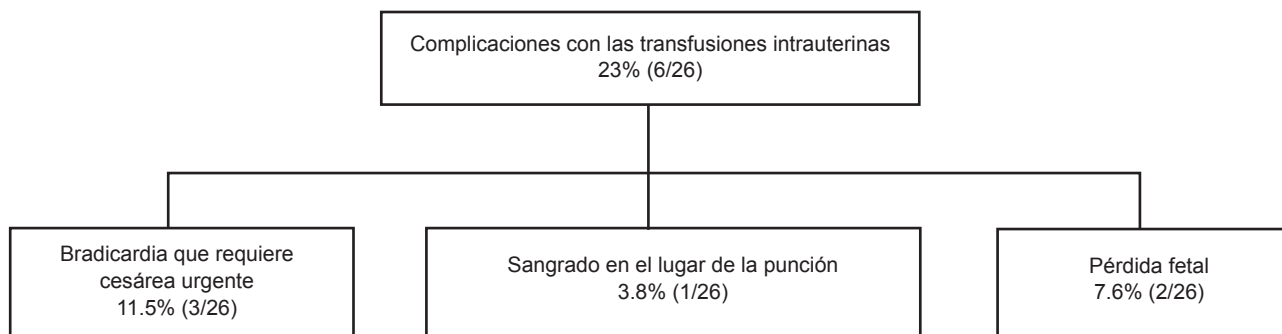


Figura 5. Complicaciones de la transfusión intrauterina.

Se dispuso de todos los datos para establecer la correlación entre la hemoglobina estimada y la hemoglobina real en 12 de los 15 fetos a los que se realizó transfusión intrauterina y en 21 de los 53 casos en los que se tomó como referencia la sangre de cordón.

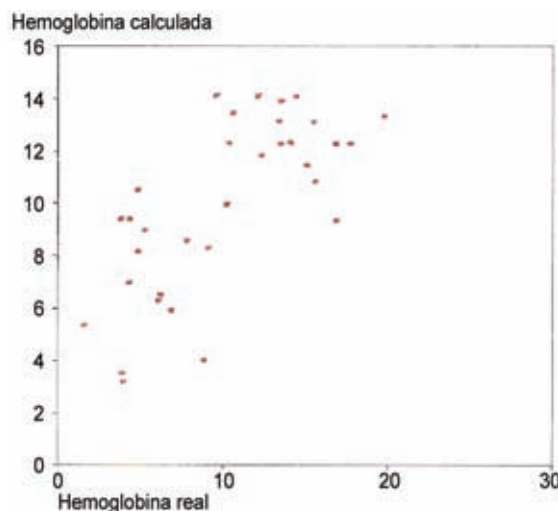
La capacidad de la medición de la velocidad sistólica máxima en la arteria media para predecir anemia moderada-severa presentó, con base en los resultados obtenidos: (Cuadro 1, Figura 6).

1. Sensibilidad de 80% (intervalo de confianza de 95%: 59.8-100)
2. Especificidad de 100%.
3. Valor predictivo positivo de 100%.
4. Valor predictivo negativo de 85.7% (intervalo de confianza de 95%:70.7-100).

Si sólo se toma como referencia la muestra de sangre obtenida por cordocentesis, la velocidad sistólica máxima en la arteria media detectó 91.6% (11/12) de los casos de anemia moderada-severa en la primera transfusión intrauterina; 83.3% (5/6) de los casos en la cordocentesis previa a la segunda transfusión, 67% (2/3) de los casos en la tercera y 100% (2/2) en la cuarta transfusión intrauterina.

### Resultados neonatales

De 34 neonatos nacidos en el hospital, 26.5% (9/34) tuvieron ictericia y 41.1% (14/34) anemia con ictericia. El 17.6% (12/68) murió intraútero y la supervivencia global fue de 82.4%.



**Figura 6.** Correlación de la hemoglobina calculada con base en la medición de la velocidad sistólica máxima en la arteria media con la hemoglobina real, tras cordocentesis si se realiza transfusión intrauterina, o de sangre de cordón si no se realiza. El coeficiente de correlación de Pearson es de 0.71, lo que muestra una correlación clara entre ambas variables.

Se dispuso de la evolución neonatal completa en 24 recién nacidos. De ellos, 62.5% (15/24) sufrió anemización progresiva durante su ingreso y 58.3% (14/24) requirió transfusión (Cuadro 2).

El 45.8% (11/24) de los neonatos precisó fototerapia o gammaglobulina y 54.2% (13/24) restante exanguinotransfusión.

**Cuadro 1.** Correlación entre la hemoglobina calculada y la hemoglobina real

		Anemia real	
		Sin anemia o leve	Moderada o severa
Anemia calculada	Sin anemia o leve	18 (85.7%)	3 (14.3%)
	Moderada o severa	0	12 (100%)

**Cuadro 2.** Correlación de la última medición de la velocidad sistólica máxima en la arteria cerebral media con los resultados neonatales

	Última Vsm-Acm normal n = 11	Última Vsm-Acm límite alto de normalidad n = 5	Última Vasm-Acm alta n = 7	p
Patología neonatal (anemia, ictericia, o ambos)	1 (9.1%)	3 (60%)	6 (85.7%)	< 0.01
Anemización progresiva durante el ingreso	5 (45.5%)	2 (40%)	7 (100%)	< 0.05
Transfusión neonatal	4 (36.4%)	2 (40%)	7 (100%)	< 0.05



## DISCUSIÓN

El incremento de casos de isoimmunización Rh junto con el inicio de la medición de la velocidad sistólica máxima en la arteria media de forma sistemática en nuestro centro propició el desarrollo del trabajo. El periodo estudiado incluye todos los casos con mediciones de la velocidad sistólica máxima en la arteria media realizadas por el servicio de Fisiopatología Fetal, desde las primeras mediciones en fetos enviados al final del embarazo hasta la medición periódica en gestaciones seguidas desde el inicio.

La finalidad de esta técnica es identificar a los fetos con anemia moderada-severa que requieren transfusión intrauterina y someter solamente a estos fetos a los riesgos de una técnica invasiva.<sup>7,8</sup> En fetos con más de 32 semanas la velocidad sistólica máxima en la arteria media permite seleccionar los casos de anemia moderada-severa que requieren finalización de la gestación. Sin embargo, es primordial sólo emplearla en casos de riesgo anémico puesto que el pico sistólico es reflejo de una situación hemodinámica que, sacada de contexto, puede conducir a una actuación iatrogénica.<sup>5</sup> De ahí que éste haya sido uno de los criterios de inclusión del estudio.

Se han evaluado algunos fetos en más de una ocasión, si han sido sometidos a varias transfusiones intrauterinas y cuándo se dispuso de datos de evolución perinatal. Para evitar esta limitación y respetar la asunción de independencia clave en el análisis estadístico, a la hora de correlacionar la hemoglobina calculada con la real, sólo se toman datos de la primera transfusión intrauterina o de sangre de cordón en los casos restantes, aumentando además la potencia del estudio. Así, se ha podido también evaluar la aplicación de la medición de la velocidad sistólica máxima en la arteria media no sólo en la predicción de anemia fetal sino también de anemia neonatal.

Los resultados obtenidos concuerdan con los datos publicados y confirman que existe una correlación inversa entre la hemoglobina fetal y la velocidad sistólica máxima en la arteria media y que es una técnica válida para predecir anemia fetal moderada y severa.<sup>2-4</sup> Todos los fetos sin anemia o con anemia leve con velocidad sistólica máxima en la arteria media menor de 1.50 MoM. A pesar de incluir en el estudio mediciones de la velocidad sistólica máxima en la arteria media por encima de la semana 35 de gestación, al correlacionar la hemoglobina calculada con la real, no

se obtuvieron falsos positivos. Ello difiere de lo publicado en diversos estudios.<sup>8</sup>

También, a pesar de existir un porcentaje no despreciable de pacientes en las que el tiempo transcurrido desde la estimación de la hemoglobina hasta el nacimiento fue  $\geq$  a 14 días, no se obtuvieron falsos positivos ni negativos.<sup>9</sup> Si bien es cierto que todos fueron casos en los que no existía anemia o sólo padecían anemia leve, que es lo clínicamente importante, la correlación exacta de las cifras de hemoglobina fue menos precisa en estas pacientes.

La medición de la velocidad sistólica máxima en la arteria media se plantea como una parte imprescindible del seguimiento de pacientes con isoimmunización Rh, pero unido a la valoración de los antecedentes obstétricos, la determinación de anticuerpos y los signos ecográficos.<sup>2,3,10</sup> Estas otras consideraciones pueden ser decisivas en fetos con puntuaciones de la velocidad sistólica máxima en la arteria media en el límite alto de la normalidad y en casos de hidrops en los que la velocidad sistólica máxima en la arteria media es de poca precisión en la determinación de las cifras de hemoglobina al ser casos de anemia muy severa con una situación hemodinámica descompensada.

La importancia de una consideración conjunta de todos estos parámetros se plasma en los tres casos de falsos negativos del estudio. La medición del pico sistólico estaba en el límite alto de la normalidad en los tres casos y predecía una anemia leve. En todas estas pacientes se llevó a cabo una conducta obstétrica activa. En una de ellas se realizó transfusión intrauterina por la existencia de un título de anticuerpos en ascenso, a pesar de varios ciclos semanales de inmunoglobulinas, unido a la velocidad sistólica máxima en la arteria media en el límite alto de la normalidad.

En los dos casos restantes, el antecedente de afectación en gestación previa, unido al hallazgo de signos ecográficos e hidrops, propició la indicación de finalizar la gestación tras la administración de corticoterapia a las 33 y 34 semanas, respectivamente. Los dos neonatos resultaron con anemización progresiva durante el ingreso y requirieron transfusión posterior. Todas fueron casos de isoimmunización anti-D.

En el estudio se incluyeron casos de isoimmunización anti-Kell, una gestación gemelar bicorial biamniótica y varios fetos a los que se sometió a más de una transfusión intrauterina, lo que corroboró que la capacidad de la medición de la velocidad sistólica máxima en la arteria

media para predecir anemia moderada-severa es aplicable a dichos casos, con las rectificaciones descritas en las transfusiones intrauterinas múltiples.<sup>6</sup>

## CONCLUSIONES

La velocidad sistólica máxima en la arteria media es el elemento fundamental en el seguimiento actual de fetos con riesgo de anemia debida a isoinmunización Rh, pero se debería analizar junto con los antecedentes obstétricos, la determinación de anticuerpos y los signos ecográficos estáticos.

La medición de la velocidad sistólica máxima en la arteria media se plantea como un instrumento no invasivo clave en la predicción de casos de anemia fetal moderada y severa que son los clínicamente decisivos por la necesidad de una actuación obstétrica activa, bien en forma de transfusión intrauterina o como finalización de la gestación.

## REFERENCIAS

1. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. Protocolo de isoinmunización eritrocitaria, 2008. Disponible en: <www.sego.es>.
2. Mari G, Deter RL, Carpenter RL, Rahman F, et al. Noninvasive diagnosis by Doppler ultrasonography of fetal anemia due to maternal red-cell alloimmunization. Collaborative Group for Doppler Assessment of the Blood Velocity in Anemic Fetuses. *N Engl J Med* 2000;342:9-14.
3. Scheier M, Hernández-Andrade E, Carmo A, Dezerega V, Nicolaides KH. Prediction of fetal anemia in rhesus disease by measurement of fetal middle cerebral artery peak systolic velocity. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004;23:432-436.
4. Dukler D, Oepkes D, Seaward G, Windrim R, Ryan G. Noninvasive tests to predict fetal anemia: a study comparing Doppler and ultrasound parameters. *Am J Obstet Gynecol* 2003;188:1310-1314.
5. Mari G. Middle cerebral artery peak systolic velocity for the diagnosis of fetal anemia: the untold story. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005;25:323-330.
6. Detti L, Oz U, Guney I, Ferguson JE, et al; Collaborative Group for Doppler Assessment of the Blood Velocity in Anemic Fetuses. Doppler ultrasound velocimetry for timing the second intrauterine transfusion in fetuses with anemia from red cell alloimmunization. *Am J Obstet Gynecol* 2001;185:1048-1051.
7. Holzgreve W, Tercanli S, Surbek D, Miny P. Invasive diagnostic methods. *Fetal Medicine*. London: Churchill Livingstone, 1999;p:417-433.
8. Zimmermann R, Durig P, Carpenter RJ, Mari G. Longitudinal measurement of peak systolic velocity in the fetal middle cerebral artery for monitoring pregnancies complicated by red cell alloimmunisation: a prospective multicentre trial with intention-to-treat. *Br J Obstet Gynecol* 2002;109:746-752.
9. Harrington K, Fayyad A. Prediction of fetal anaemia. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2002;14:177-185.
10. Nicolaides KH, Bilardo CM, Campbell S. Prediction of fetal anemia by measurement of the mean blood velocity in the fetal aorta. *Am J Obstet Gynecol* 1990;162:209-212.