

C. Seco
F. J. Moreno
J. Haya
A. Garrido
C. Uguet
J. M. Bajo

7
El índice cerebro-placentario como predictor de malos resultados perinatales. Evaluación en una población no seleccionada

¹ Servicio de Obstetricia y Ginecología
Hospital Universitario de Getafe
Ctra. Madrid-Toledo, km. 12,500
Getafe (Madrid)

Correspondencia:

Dr. Francisco Javier Moreno Calvo
Servicio de Obstetricia y Ginecología
Hospital Universitario de Getafe
Ctra. Madrid-Toledo, Km. 12,500
Getafe (Madrid)
e-mail: fmorenoc@sego.es.

The brain-placenta index as a predictor of poor perinatal outcome. Evaluation of an unselected population

Fecha de recepción: 23/3/99
Aceptado para publicación: 13/10/99

Seco C, Moreno FJ, Haya J, Garrido A, Uguet C, Bajo JM.
El índice cerebro-placentario como predictor de malos resultados perinatales. Evaluación en una población no seleccionada.
Prog Obstet Ginecol 2000;45:7-12.

RESUMEN

Objetivo: Comprobar si existe la posibilidad de utilizar el índice cerebro-placentario como técnica de rutina en el control de las gestaciones normales o si, por el contrario, su empleo debe reservarse sólo a gestaciones de alto riesgo.

Sujetos y métodos: Se estudiaron 904 gestantes no seleccionadas controladas desde el primer trimestre en la consulta de obstetricia de nuestra área sanitaria desde noviembre de 1993 hasta febrero de 1996. Los criterios de inclusión fueron una edad gestacional correctamente datada por ecografía y parto asistido en el Hospital Universitario de Getafe. Se excluyeron 32 casos cuyo parto se realizó en otros centros, siendo el grupo de estudio total de 872 gestantes.

En 139 casos el estudio Doppler del índice cerebroplacentario se realizó con una semana o

menos de antelación respecto al parto. Se registraron los resultados perinatales siguientes: peso en relación con edad gestacional; registro cardiotocográfico anteparto e intraparto; indicación de cesárea por sufrimiento fetal; pH de arteria umbilical < 7,20; apgar a los 5 min < 7 y necesidad de ingreso en neonatos o necesidad de reanimación profunda. Con estas variables se realizaron tablas de contingencia para el cálculo de la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo tanto para el grupo de 139 gestantes anteparto como para el resto, con el fin de evaluar el margen de confianza que puede merecernos la prueba.

Resultados y conclusiones: A la vista de nuestros resultados, mostrados en la tabla 2, no podemos considerar justificado el empleo del Doppler, en particular del índice cerebro-placentario, en el *screening* de malos resultados fetales en gestantes sin factores de riesgo.

8 PALABRAS CLAVE

Doppler; Gestación; Screening.

SUMMARY

Objective: *The aim of our study was to see if the cerebralplacental index was valid as a routine technique in the ultrasound study of normal pregnancies or if it is only to used in high risk pregnancies.*

Methods: *Nine hundred and four consecutive women with singleton pregnancies were studied from first trimester through their pregnancies in our hospital between november 1993 and february 1996. Criteria to be included in this study were correct gestational age (dated by ultrasound) and that the patient gave birth in our hospital. We lost 32 patients to other hospitals thus having 872 patients in the study.*

In 139 cases the Doppler study of the cerebralplacental index was done within a week of delivery. The perinatal data registered were weight according to gestational age, cardiotocographic register before and during delivery, criteria for Cesarian section due to fetal suffering, pH of the umbilical artery < 7.20, Apgar at 5 minutes < 7 and neonatal care or resusitation. With these variables, contingency tables were drawn up to calculate the sensibility, specificity, positive and negative predictive value for the 139 tested before delivery as well as the rest, to evaluate the con fiance level that this index shows us.

Results and conclusions: *Our results in table 2 show that it is not worth using the cerebralplacental index as a screening tool in low risk patients.*

KEY WORDS

Doppler; Pregnancy; Screening.

INTRODUCCIÓN

Desde la relativamente reciente introducción del Doppler en la clínica obstétrica únicamente se ha

demostrado su utilidad en el control de determinadas gestaciones de alto riesgo. Cuando utilizamos el Doppler umbilical en estas gestaciones los distintos grupos de investigación obtienen unos valores predictivos más que aceptables⁽¹⁻⁴⁾; en cambio, cuando el Doppler umbilical es utilizado en poblaciones sin riesgo, no seleccionadas, los resultados son decepcionantes⁽⁵⁻¹⁰⁾. Lo mismo ocurre cuando estudiamos otros vasos, tales como las arterias cerebrales⁽¹¹⁻¹⁴⁾, consideradas por algunos como más sensibles por representar la disminución de resistencia al flujo cerebral una adaptación compensadora precoz de la hipoxia fetal⁽¹⁵⁾. Sin embargo, no todos los autores obtienen los mismos datos, existiendo mayor coincidencia cuando lo que se estudia no es la circulación cerebral aislada, sino que se hace en el marco de un perfil hemodinámico fetal⁽¹⁶⁻¹⁷⁾ o bien se compara con la arteria umbilical, obteniéndose lo que conocemos como índice cerebro-placentario (ICP), utilizado inicialmente por Arbeille en 1987⁽¹⁸⁾. En condiciones normales, el índice de resistencia cerebral es mayor que el umbilical, hecho que se cumple para todas las arterias del Polígono de Willis⁽¹⁹⁾; no obstante, en una situación de hipoxia se pone en marcha el mecanismo compensador de la redistribución o centralización del flujo sanguíneo fetal en favor del sistema nervioso central, miocardio y glándulas suprarrenales^(20,21), con lo cual se produce una inversión del ICP que disminuye hasta valores patológicos. Para la mayoría de los autores este índice tendría una mayor sensibilidad en la detección de malos resultados perinatales, incluyendo en éstos el bajo peso al nacer, la finalización del parto por cesárea, la hipoxia perinatal demostrada por el pH de cordón o las bajas puntuaciones en el test de Apgar, que las resistencias vasculares umbilicales y cerebrales tomadas aisladamente^(11,15,22). No obstante, las investigaciones publicadas hasta el momento se refieren exclusivamente a poblaciones seleccionadas, de alto riesgo, en particular de fetos con retraso del crecimiento intrauterino (CIR), por lo que, aunque los datos presentados hasta ahora no nos hacen esperar unos resultados alentadores, no podríamos permitirnos descartar esta prueba en el *screening* para malos resultados perinatales de gestaciones normales. Es nuestra intención en este estudio comprobar si existe la posibilidad de utilizar el ICP como técnica de rutina en el control de la gestación normal o bien

su empleo debe reservarse sólo a gestaciones de alto riesgo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los sujetos que se incluyeron en la investigación fueron 904 gestantes no seleccionadas controladas desde el primer trimestre en nuestras consultas de Obstetricia del Área Sanitaria n.º 10, entre noviembre de 1993 y febrero de 1996. Los únicos criterios de inclusión fueron: edad gestacional correctamente datada por ecografía del primer trimestre y parto en el Hospital Universitario de Getafe. Fueron excluidos un total de 32 casos, todos ellos por haber sido asistido el parto en otros centros. El grupo de estudio quedó compuesto por 872 gestantes. Dentro de este grupo, y con el fin de comprobar la eventual mejora de los resultados, cuando la prueba se realizó con una separación relativamente breve del momento del parto se creó un subgrupo, al que llamaremos *semana*, integrado por aquellos casos en los que el registro Doppler se realizó con una semana o menos de antelación con respecto al parto, escogiéndose este nivel de corte al no existir trabajos previos que incidan en el tema, por ser éste el mismo lapso de tiempo que habitualmente dejamos transcurrir en nuestro centro entre un registro cardiotocográfico normal y el siguiente en una gestación sin riesgo. Este grupo quedó formado por 139 gestantes. Las edades gestacionales se repartieron de la forma descrita en la tabla 1. Para la realización de los registros de velocimetría Doppler se utilizó un equipo Aloka SSD-680 equipado con Doppler pulsado y Doppler color. La potencia de salida fue menor de 100 mW/cm². La sonda empleada fue una sectorial cóncava de 3,5 MHz. El volumen de muestra se puso a 4 mm con el fin de evitar interferencias de vasos cercanos. La visualización del espectro de intensidad se realizó con el filtro de paso alto a 50 Hz con el fin de no eliminar información relativa a la velocidad diastólica terminal^(23,24). En todos los casos se obtuvo el consentimiento informado verbal de la gestante para la realización de la prueba.

En todos los casos se registraron los índices de resistencia (IR), que se halla dividiendo la velocidad sistólica menos la diastólica de la onda por la velocidad sistólica ($IR = S-D/S$), correspondientes a arteria umbilical y a la arteria cerebral media (ACM) y el

Tabla 1 Distribución por edades gestacionales

Edad gestacional (semanas)	Total	Semana
27	12 1,3%	--
28	14 1,6%	2 1,4%
29	48 5,5%	2 1,4%
30	47 5,3%	--
31	62 7,1%	--
32	75 8,6%	--
33	64 7,3%	1 0,7%
34	97 11,1%	3 2,1%
35	107 12,2%	14 10,1%
36	82 9,4%	9 6,4%
37	102 11,7%	22 15,8%
38	67 7,6%	23 16,5%
39	45 5,1%	23 16,5%
40	22 2,5%	14 10,1%
41	14 1,6%	12 8,6%
42	14 1,6%	14 10,1%
Total	872	139

ICP correspondiente, que, como ya se ha mencionado en la introducción, se obtuvo dividiendo el IR de la arteria cerebral por el de la arteria umbilical. Se consideró patológico el ICP cuando éste fue menor que 1, es decir, cuando las resistencias cerebrales fueron menores que las umbilicales, considerándose esto señal de redistribución del flujo. La arteria umbilical se midió preferentemente a nivel de la inserción placentaria, si bien en aquellos casos en que esto no fue posible se realizó la medición en un asa libre de cordón. La ACM se midió en la mitad de su recorrido por el ala del esfenoides.

Tras el parto fueron registrados los resultados perinatales siguientes: el peso en relación con la edad gestacional, el registro cardiotocográfico (RCTG) anteparto e intraparto, la indicación de cesárea por sufrimiento fetal (SF), el pH de arteria umbilical < 7,20, el resultado del test de Apgar a los cinco minutos menor de siete, la necesidad de ingreso en la unidad de neonatología o la necesidad de reanimación neonatal profunda. No se incluyeron estudios ulteriores en el recién nacido. Con estas variables se realizaron tablas de contingencia, calculándose la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo. El mismo estudio se realizó tanto para el conjunto de la población estudiada como para el subgrupo *semana*, en que el registro

- 10 Doppler se efectuó con un margen de una semana o menos con el fin de evaluar el margen de confianza que puede merecernos la prueba.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en cuanto a sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo se exponen en la tabla 2, representando en cada cuadro el valor de la izquierda, el resultado obtenido para la población general, independientemente del momento de realización del registro Doppler y el de la derecha el valor obtenido para aquellos casos en que el Doppler se estudió con una semana o menos de antelación con respecto al parto.

DISCUSIÓN

Con los actuales equipos de Doppler color el estudio de la circulación cerebral puede efectuarse de manera rápida y eficaz. Aunque todas las arterias del Polígono de Willis son fácilmente detectables, la que presenta mayor reproductibilidad es la ACM^(14,19,25), por lo que consideramos que debe ser ésta la elegida a la hora de obtener el ICP.

Respecto al nivel de corte, seleccionamos uno al igual que otros autores^(18,26-29) porque, a nuestro entender, es éste de uso más sencillo y práctico que utilizar la media de las -2DS en cada semana de gestación, que para nuestra población era 0,98 en el caso del ICP de ACM. En caso de realizarse la

prueba con otra de las arterias cerebrales disponibles, probablemente el nivel de corte se prestaría a más discusiones, dado que tienen en algunos casos unos índices de resistencia significativamente menores que los obtenidos para ACM, con la consiguiente disminución de las -2DS.

Para que una técnica de *screening* sea aceptable debe presentar una alta sensibilidad, es decir, que, en nuestro caso, debe detectar el mayor número de casos de mal resultado perinatal aun a costa de incluir algunos fetos sanos que van a ser sobretratados. En nuestro estudio el resultado en cuanto a sensibilidad en la población general es muy pobre, por lo que no podríamos recomendar la prueba para cribaje de poblaciones sin riesgo. Los resultados mejoran en algunos casos de manera espectacular cuando el Doppler corresponde a menos de una semana de antigüedad con respecto al parto, pero debido a lo escaso de la muestra en este caso no podemos extraer ninguna conclusión válida. Es importante tener en cuenta que nos encontramos con una patología que presenta una prevalencia baja y que en una población seleccionada, de alto riesgo para la patología buscada, con alta prevalencia, por tanto, probablemente la sensibilidad aumente. De la misma manera, a medida que aumente la prevalencia de la alteración en la población, aumentará el valor predictivo positivo, disminuyendo ligeramente el valor predictivo negativo^(30,31).

Favre, en una población seleccionada, obtiene unos resultados muy dispares en la detección de fetos con CIR según los vasos estudiados, aunque los mejores resultados los obtiene con ACM aislada e ICP, aunque atribuye los cambios patológicos en el ICP a la arteria umbilical más que a la ACM⁽¹¹⁾. También en poblaciones de riesgo se han obtenido buenos resultados^(27,29,32), que obviamente no pueden ser comparados con los nuestros, destacando entre éstos los de Arduini, por presentar la casuística más amplia, con 120 fetos con CIR, que también obtiene los mejores resultados con el índice arteria umbilical/ACM⁽¹⁵⁾.

Es muy baja la sensibilidad cuando nos fijamos en el pH arterial bajo; no obstante, esto se justifica por ser el pH un resultado influido por una serie de factores directamente relacionados con el parto. Por esta misma razón nos sorprende la relativamente buena sensibilidad en lo que respecta al test de Apgar, pero esto ha de interpretarse con cautela te-

Tabla 2 Tabla de contingencias para las distintas variables

ICP	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN
RCTG anteparto	24/100	97/96	20/44	97/100
Cesárea por SF	14/100	97/95	24/40	94/100
RN PEG	15/57	97/95	17/40	96/97
pH < 7.20	4/0	96/92	6/0	94/89
Apgar 51 < 7	46/100	97/96	24/50	99/100
R. neonatal profunda	14/36	97/97	34/70	92/90
Ingreso en neonatos	5/15	97/95	31/50	79/77

niendo en cuenta la baja prevalencia y el número de casos.

Por tanto, apoyándonos en los trabajos publicados por otros autores sobre poblaciones selecciona-

das, y a la vista de los resultados alcanzados por nosotros, no podemos considerar justificado el empleo de Doppler, en particular del ICP, en el *screening* en gestantes sin factores de riesgo.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 Mulders LGM, Jongsma HW, Hein PR. Uterine and umbilical artery blood flow velocity waveforms and their validity in the prediction of fetal compromise. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1989;31:142-6.
- 2 Yoon BH, Lee CM, Kim SW. An abnormal umbilical artery waveform: a strong and independent predictor of adverse perinatal outcome in patients with preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol* 1994;171:731-41.
- 3 Nordström UL, Patel NB, Taylor DJ. Umbilical artery waveform analysis and biophysical profile. A comparison of two methods to identify compromised fetuses. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1989;30:245-7.
- 4 Wilson DC, Harper A, McClure G, Halliday HL, Reid M. Long term predictive value of Doppler studies in high risk fetuses. *Br J Obstet Gynaecol* 1992;99:575-8.
- 5 Newnham JP, Patterson LL, James IR, Diepeveen JA, Reid SE. An evaluation of the efficacy of Doppler flow velocity waveform analysis as a *screening* test in pregnancy. *An J Obstet Gynecol* 1990;162:403-10.
- 6 Mason GC, Lilford RJ, Porter J, Nelson E, Tyrell S. Randomised comparison of routine versus highly selective use of Doppler ultrasound in low risk pregnancies. *Br J Obstet Gynaecol* 1993;100:130-3.
- 7 Whittle MJ, Hanretty, KP, Primrose MH, Neilson JP. Screening for the compromised fetus: a randomized trial of umbilical artery velocimetry in unselected pregnancies. *Am J Obstet Gynecol* 1994;170:555-9.
- 8 Omtzig AMJW, Reuwer PJHM, Bruinse HW. A randomized controlled trial on the clinical value of umbilical Doppler velocimetry in antenatal care. *Am J Obstet Gynecol* 1994;170:625-34.
- 9 Doppler French Study Group. A randomised controlled trial of Doppler ultrasound velocimetry of the umbilical artery in low risk pregnancies. *Br J Obstet Gynaecol* 1997;104:419-24.
- 10 Goffinet F, Paris-Llado J, Nisan I, Breart G. Umbilical artery Doppler velocimetry in unselected and low risk pregnancies: a review of randomised controlled trials. *Br J Obstet Gynaecol* 1997;104:425-30.
- 11 Favre R, Schönenberger R, Nisand I, Lorenz U. Standard curves of cerebral Doppler flow velocity waveforms and predictive values for intrauterine growth retardation and fetal acidosis. *Fetal Diagn Ther* 1991;6:113-9.
- 12 Favre R, Ditesheim PJ. Intérêt de la vélocimétrie Doppler ombilicale, aortique, cérébrale et utérine dans une population de grossesses pathologiques. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 1991;20:253-9.
- 13 Arduini D, Rizzo G, Romanini C. Changes of pulsatility index from fetal vessels preceding the onset of late decelerations in growth-retarded fetuses. *Ostet Gynecol* 1992;79:605-10.
- 14 Noordam MJ, Heydanus R, Hop WCJ, Hoekstra FM, Wladiiroff JW. Doppler colour flow imaging of fetal intracerebral arteries and umbilical artery in the small for gestational age fetus. *Br J Obstet Gynaecol* 1994;101:504-8.
- 15 Arduini D, Rizzo G. Prediction of fetal outcome in small for gestational age fetuses: comparison of Doppler measurements obtained from different fetal vessels. *J Perinat Med* 1992;20:29-38.
- 16 Bates JA, Evans JA, Mason G. Differentiation of growth retarded from normally growth fetuses and prediction of intrauterine growth retardation using Doppler ultrasound. *Br J Obstet Gynaecol* 1996;103:670-5.
- 17 Carrera JM, Mallafré J, Torrents M, Carreras E, Salvador MJ. Perfil biofísico progresivo. En JM Carrera editor. *Doppler en Obstetricia. Hemodinamia perinatal*. Barcelona: Ediciones Científicas y Técnicas; 1992. p. 369-81.
- 18 Arbeille P, Roncin A, Berson M, Patat F, Pourcelot L. Exploration of the fetal cerebral blood flow by duplex Doppler-linear array system in normal and pathological pregnancies. *Ultrasound Med Biol* 1987;13:329-37.
- 19 Seco C, Haya J, Moreno FJ, Martínez L, Mateos F, Bajo JM. Estudio comparativo de las resistencias vasculares en las arterias cerebrales principales durante el tercer trimestre en la gestación normal. *Prog Diag Prenat* 1998;10:414-21.
- 20 Peeters LLH, Sheldon RF, Jones MD, Makowshi EL, Meschia G. Blood flow to fetal organs as a function of arterial oxygen content. *Am J Obstet Gynecol* 1979;135:637-46.
- 21 Block BSB, Llanos AJ, Creasw RK. Responses of the growth retarded fetus to acute hypoxemia. *Am J Obstet Gynecol* 1984;148:878-85.
- 22 Gramellini D, Folli MC, Raboni S, Vadora E, Meriardi A. Cerebral-umbilical Doppler ratio as a predictor of adverse perinatal outcome. *Obstet Gynecol* 1992;79:416-20.

- 12** 23 European Association of Perinatal Medicine. Regulation for the use of Doppler Technology in Perinatal Medicine. Consensus of Barcelona. Barcelona: Institut Universitari Dexeus; 1990.
- 24 Maulik D. Principios básicos del ultrasonido con sistema Doppler en obstetricia. *Clin Obstet Gynecol* 1989;4:623-37.
- 25 Cynober E, Hamami M, Cabrol D, Uzan M, Jeny R. Etude préliminaire de la variabilité de la vélocimétrie cérébrale foetale au niveau des différents vaisseaux du polygone de Willis. *J Gynecol Obstet Reprod* 1992;21:677-82.
- 26 Arias F. Accuracy of the middle-cerebral-to-umbilical-artery resistance index ratio in the prediction of neonatal outcome in patients at high risk for fetal and neonatal complications. *Am J Obstet Gynecol* 1994;171:1541-5.
- 27 DiRenzo GC, Luzi G, Cucchia GC, Caserta G, Fusaro P, Perdikaris A, Cosmi EV. The role of Doppler technology in the evaluation of fetal hypoxia. *Early Hum Dev* 1992;29:259-67.
- 28 Thoulon JM, Chomier M, Raudrant D, Poix D, Karass M. Evaluación del registro Doppler de la arteria cerebral en el crecimiento intrauterino retardado grave. En JM Carrera editor: *Doppler en Obstetricia. Hemodinamia perinatal*. Barcelona: Ediciones Científicas y Técnicas; 1992. p. 305-8.
- 29 Chan FY, Pun TC, Lam C, Lee CP, Lam H. Fetal cerebral Doppler studies as a predictor of perinatal outcome and subsequent neurologic handicap. *Obstet Gynecol* 1996;87:981-8.
- 30 Stempel LE. Eenie, meenie, minie, mo... What do the data really show? *Am J Obstet Gynecol* 1982;144:745-52.
- 31 Bauman A. The epidemiology of clinical tests. *Australian prescriber* 1990;13:62-4.
- 32 Collet M, Boog G. Apport de la velocimetrie Doppler ombilicale et cerebrale dans le diagnostic et la surveillance des retards de croissance intra-uterin. *Rev Fr Gynecol Obstet* 1990;85:282-90.
-