

Determinación prenatal de la corionicidad en el embarazo gemelar

Dres: Waldo Sepúlveda L., Víctor Dezerega P., Patricio Valle M., Jorge Gutiérrez P., Eduardo Carstens U., Jorge Sánchez C.
Centro de Medicina Fetal, Departamento de Obstetricia y Ginecología, Clínica Las Condes;
Unidad de Ultrasonografía, Servicio de Obstetricia y Ginecología, Hospital San José;
Grupo de Interés en Medicina Fetal (GIMEF), Santiago.

Introducción

La gestación múltiple tiene gran importancia en el área de la medicina perinatal ya que, aunque ocurren con una incidencia aproximada de 1 cada 80 nacimientos, son responsables de por lo menos el 10% de la morbi-mortalidad perinatal.¹ Las principales complicaciones asociadas a este tipo de gestación incluyen prematuridad, trastornos del crecimiento intrauterino, síndromes transfusionales, la muerte de uno de los gemelos y la presencia de una anomalía congénita discordante.¹

El pronóstico de una gestación múltiple depende principalmente de tres factores: 1) el número de fetos, 2) la edad gestacional al momento del diagnóstico y 3) la corionicidad. El número de fetos y su impacto en la morbi-mortalidad perinatal ha tomado gran importancia en las últimas décadas debido al incremento de las gestaciones concebidas con la ayuda de técnicas de reproducción asistida, población en la cual la prevalencia de embarazos triples o superiores aumenta considerablemente.¹ La edad gestacional al momento del diagnóstico también ha cobrado interés creciente en los últimos años, ya que mientras más precozmente se detecte una gestación gemelar mayor es la probabilidad de diagnosticar pérdidas fetales espontáneas que de otra manera pasarían desapercibidas.¹ Sin embargo, el factor más importante en determinar el pronóstico de una gestación gemelar es la corionicidad.² Pese a ello, la determinación prenatal

de la corionicidad dista mucho de ser ideal, ya que aún no forma parte de la rutina ultrasonográfica del embarazo gemelar.^{2,3} ¿Cuáles son entonces los obstáculos para incorporar la determinación prenatal de corionicidad en la práctica clínica? Creemos que las limitaciones más importantes son los siguientes: 1) demanda tener conocimientos elementales de embriología; 2) el impacto de la corionicidad sobre el resultado perinatal no ha sido apreciado cabalmente por la comunidad perinatológica; y 3) la metodología para determinar la corionicidad *in utero* no está ampliamente difundida en la comunidad ultrasonográfica.^{2,3} En el presente artículo se revisarán los aspectos más relevantes que permitirán determinar la corionicidad en la etapa prenatal de manera certera y oportuna. Aunque la información presentada está orientada hacia el embarazo gemelar, los mismos criterios también son útiles y aplicables para los otros tipos de gestaciones múltiples.

Aspectos embriológicos

Los embarazos gemelares se clasifican según su genotipo en monocigóticos (gemelos idénticos) o bicigóticos (gemelos no-idénticos o fraternos) o según su placentación en monocoriales (una placenta) o bicoriales (dos placentas).¹ Los gemelos bicigóticos derivan de dos huevos fertilizados y, por definición, cada gemelo tendrá su propia placenta y, por lo tanto, serán siempre bicoriales. En cambio, los complejos mecanismos que originan el desarrollo de los

gemelos monocigóticos demuestran que cuando el proceso de separación ocurre dentro de los primeros 3 días después de la fertilización, un huevo fecundado originará dos blastocistos, lo que resultará en el desarrollo de dos placentas, una para cada gemelo, las cuales serán indistinguibles anatómicamente de la placentación que ocurre en gemelos bicigóticos. Esta peculiaridad de la naturaleza ha sido la gran responsable de la confusión que existe entre corionicidad y cigocidad. Por otro lado, si el huevo fertilizado se divide después del tercer día, los gemelos van a tener una placenta única y, por definición, van a ser monocoriales, fenómeno que ocurre en aproximadamente dos tercios de las gestaciones gemelares monocigóticas. Dependiendo del momento en que ocurre la división, la gestación monocorial puede resultar en gemelos con sacos amnióticos separados (gestación monocorial-biamniótica) o en gemelos que también compartirán la misma cavidad amniótica (gestación monocorial-monoamniótica). Aún más, si la división ocurre después del día 12 resultarán gemelos unidos o siameses. Los principales aspectos embriológicos relacionados con la gestación gemelar se muestran en las figuras 1, 2 y 3.

Importancia obstétrica de la corionicidad

Las gestaciones monocoriales se asocian a un peor resultado perinatal que las bicoriales, lo que se atribuye principalmente a la presen-

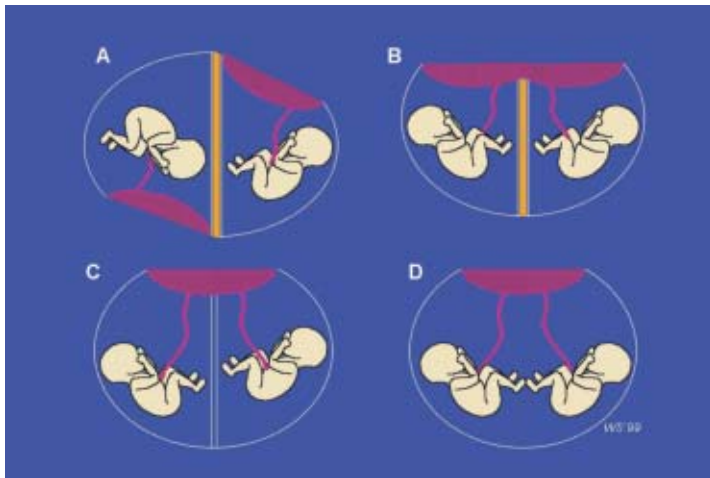


Figura 1. Representación esquemática de la placentación en embarazo gemelar. A, gestación bicorial-biamniótica con placentas separadas. B, gestación bicorial-biamniótica con placentas fusionadas. C, gestación monocorial-biamniótica. D, gestación monocorial-monoamniótica. Los embarazos representados en C y D son siempre monocigóticos. Sin embargo, los embarazos representados en A y B pueden ser tanto bicigóticos como monocigóticos.

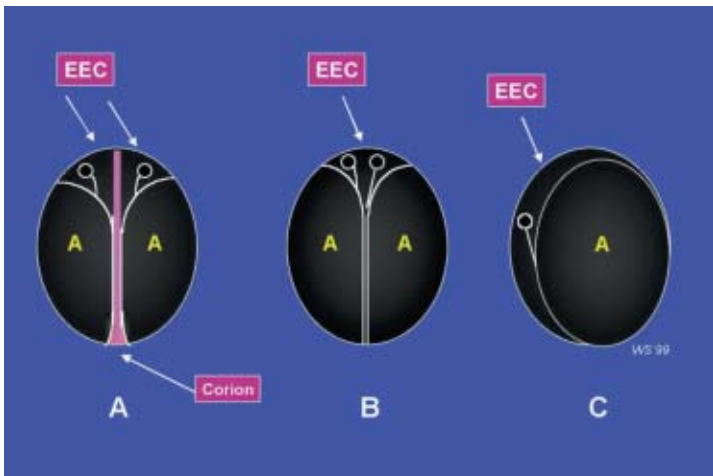


Figura 3. Representación esquemática de la placentación en embarazo gemelar de primer trimestre. A, bicorial-biamniótica. B, monocorial-biamniótica. C, monocorial-monoamniótica. La presencia de corion entre los sacos es característica de la gestación bicorial. El número de sacos vitelinos es predictor del número de cavidades amnióticas. A, cavidad amniótica. EEC, espacio extracelómico.

cia de anastomosis vasculares fetoplacentarias que invariablemente se encuentran presentes en todas las gestaciones monocoriales pero prácticamente en ninguna gestación bicorial.^{4,5} El desbalance hemodinámico que puede ocurrir en las gestaciones monocoriales es el principal responsable de síndromes transfusionales agudos como crónicos, lo que puede tener efectos potencialmente de vastadores en los gemelos, los que incluyen muerte fe-

tal y secuelas neurológicas en el feto sobreviviente.⁶⁻⁹ De hecho, la mortalidad intrauterina antes de las 24 semanas de gestación es a lo menos seis veces superior en embarazos monocoriales en comparación con embarazos bicoriales (12.2% versus 1.8%, respectivamente), riesgo que casi se iguala después de esa fecha (2.8% versus 1.6%, respectivamente).¹⁰

El manejo del embarazo gemelar complicado con severo

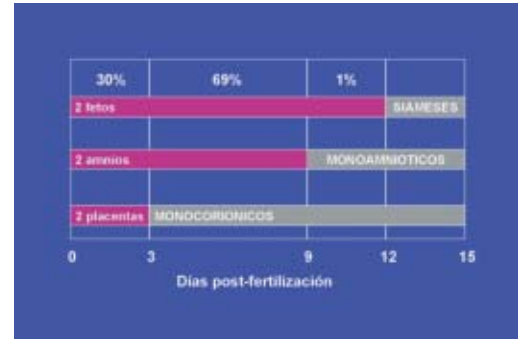


Figura 2. Gestación monocigótica. Representación esquemática de la placentación según momento de la división. Si la división ocurre dentro de los primeros 3 días, se desarrollarán 2 placentas. Si la división ocurre dentro de los primeros 9 días, se desarrollarán dos cavidades amnióticas. Si la división ocurre dentro de los primeros 12 días, se desarrollarán dos fetos. Los porcentajes indican la incidencia aproximada de estos fenómenos.

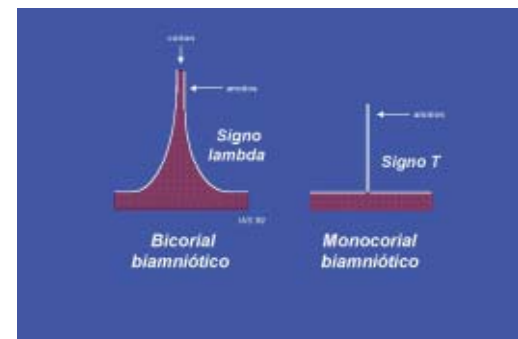


Figura 4. Representación esquemática de la zona de transición, que muestra la proyección de tejido coriónico en la base de la membrana. En gestaciones monocoriales, la inserción de la membrana adquiere la forma de T.

compromiso de uno de los gemelos, ya sea anatómico o funcional, está fuertemente influenciado por la corionicidad.¹¹ Si uno de los gemelos muere, no debería haber consecuencias para el cogemelo si la gestación es bicorial, ya que ambas circulaciones son independientes. Sin embargo, en el caso de una gestación monocorial la muerte de uno de los gemelos puede llevar a desbalance hemodinámico agudo y severa hipotensión en el gemelo sobreviviente, lo que se asocia a muerte del cogemelo, o en caso de que éste sobreviva, a lesiones necróticas con el resultante daño neurológico.⁶⁻¹⁰ Otras complicaciones serias, aunque extremadamente raras, que ocurren exclusivamente en gestaciones monocoriales

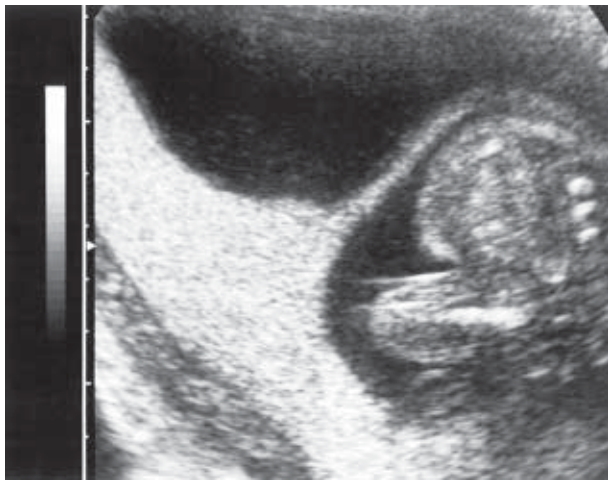


Figura 5. Vista ultrasonográfica del signo lambda en una gestación bicorial.

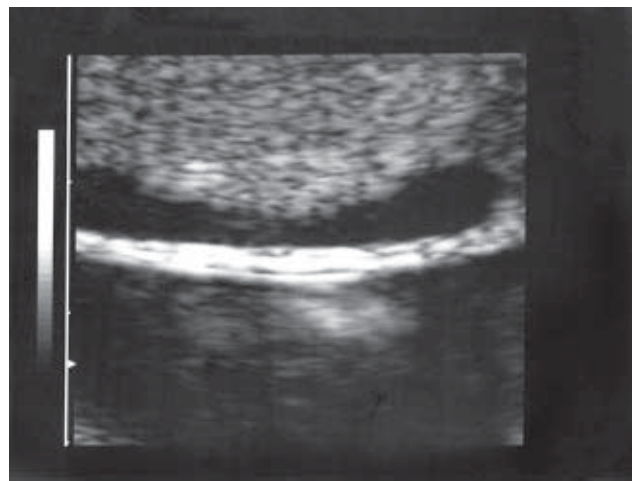


Figura 6. Vista ultrasonográfica de la membrana divisoria, que muestra tabique de separación de 3 hojas, consistente con gestación bicorial.

son los gemelos unidos o siameses, el enredamiento de los cordones umbilicales en gemelos monoamnióticos y la secuencia de perfusión arterial reversa o gemelo acárdico, todas ellas asociados invariablemente a altas tasas de mortalidad perinatal.^{1,12}

30

Determinación prenatal de la corionicidad en el segundo y tercer trimestre

La determinación prenatal de la corionicidad en el segundo y tercer trimestre no siempre es fácil, incluso para el operador experimentado. Antes del advenimiento de la ultrasonografía, la corionicidad era determinada después del parto examinando el número de placentas y membranas en gemelos de igual sexo. Encontrar gemelos de diferente sexo, dos placentas separadas o la presencia de más de dos capas en la membrana de separación constituyen pruebas definitivas de bicorionicidad. De la misma forma, la ausencia de corion entre las dos capas de amnios o la ausencia de membrana de separación constituyen pruebas de certeza de monocorionicidad. Los primeros intentos para determinar la corionicidad *in utero* se basaron en la detección de estos criterios mediante ultrasonografía.¹³⁻¹⁶ Desafortunadamente, no es posible

determinar el sexo con seguridad en etapas precoces del embarazo y siempre hay una remota posibilidad de equivocación en la asignación de sexo a lo largo de la gestación. Sin embargo, la principal limitación de la utilización del sexo fetal radica en que, de acuerdo a la distribución esperada según sexo, el 100% de los gemelos monocigóticos y el 50% de los gemelos bicigóticos serán de igual sexo, lo que implica que la corionicidad basada en el sexo puede permanecer indeterminada en dos tercios de los casos. Del mismo modo, no siempre es posible establecer con seguridad el número de placentas. Dos placentas estructuralmente independientes pero fusionadas y una placenta única monocorial pueden presentar similares características ultrasonográficas. Sitios de implantación muy cercanos, unido al crecimiento de las masas placentarias durante el embarazo, hacen aparecer a la mayoría de las placentas bicoriales como fusionadas y, por lo tanto, la diferenciación estructural con placentas monocoriales es difícil de documentar. Es también nuestra experiencia que la forma y posición de las masas placentarias bicoriales dentro del útero las hace aparecer en algunas vistas separadas y en otras fusionadas, lo que también induce a mayor incertidumbre.

Debido a las limitaciones previamente expuestas, se ha puesto cada vez mayor atención en las características de la membrana de separación. En gestaciones bicoriales, la membrana divisoria está compuesta por dos capas de amnios y dos capas fusionadas de corion en el medio. En gestaciones monocoriales-biamnióticas, la membrana sólo tiene dos capas de amnios sin interposición de corion, lo que necesariamente implica que la membrana es más gruesa en gestaciones bicoriales que en monocoriales. Este parámetro ha sido utilizado por más de una década como uno de los más importantes criterios ultrasonográficos para determinar la corionicidad en la etapa prenatal¹³⁻¹⁶ y, recientemente, en la evaluación del embarazo triple mediante la evaluación del grosor de las membranas a nivel de la zona de unión de los sacos amnióticos.¹⁷ Aunque la mayoría de las veces se ha utilizado este criterio en forma subjetiva, clasificándola como gruesa o delgada, se ha intentado determinar el grosor de la membrana y así utilizar un criterio más objetivo. Un estudio sugirió que un grosor de 2 mm como corte caracteriza mejor una membrana gruesa o delgada en la identificación de gestaciones bicoriales o monocoriales, respectivamente.¹⁸ Sin embargo, con los equipos ultra-

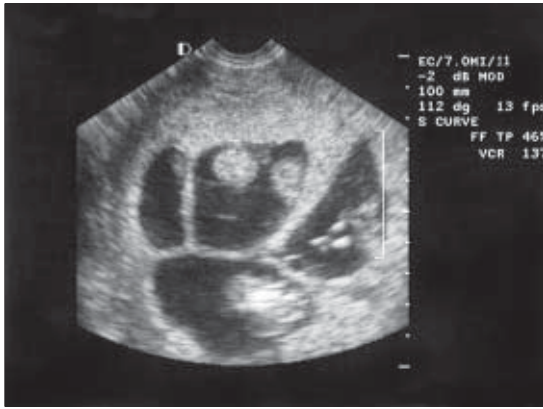


Figura 7. Vista ultrasonográfica de un embarazo quíntuple. Nótese que en uno de los sacos se encuentran dos fetos, cada uno en su cavidad amniótica, por lo que corresponde a una gestación tetracorial-pentaamniótica.



Figura 8. Vista ultrasonográfica de embarazo monocorial que muestra 2 sacos vitelinos, sugierentes de gestación monocorial-biamniótica.

sonográficos actuales ha quedado de manifiesto que existen diferencias inter e intra-observador marcadas en la medición de la membrana, las que dependen del sitio examinado, edad gestacional en el momento de la evaluación y resolución del equipo de ultrasonografía.¹⁹ La alta resolución de los equipos actuales, lo que sumado a la alta magnificación que se puede alcanzar, ha permitido también contar las capas de la membrana divisoria y utilizar esta característica como un criterio adicional de corionicidad.^{20,21} A pesar de su alta capacidad predictiva, esta técnica no ha sido incorporada en la práctica clínica por el tiempo necesario y la alta resolución del equipo de ultrasonografía que demanda. Mas aún, es nuestra experiencia que en muchas gestaciones bicoriales sólo es posible identificar una capa en la membrana. Sin embargo, en aquellos casos en que es posible contar las capas, este signo es de gran importancia para determinar la corionicidad. Con la mejor resolución de los nuevos equipos de ultrasonografía es posible que esta técnica recobre fuerzas en un futuro próximo.

Dadas las limitaciones antes mencionadas ¿cuál es la técnica ideal para la determinación prenatal de corionicidad en el segundo y tercer trimestre? Se puede obtener una buena aproximación utilizando una cascada diagnóstica en la cual las caracte-

terísticas más predictivas de corionicidad deben buscarse primero. También ayuda la obtención de información compuesta respecto a sexo fetal, masas placentarias y características de la membrana divisoria, la que en conjunto pueden aportar información certera en la predicción de corionicidad.²² Fetos con sexo diferente son necesariamente bicigóticos y, por lo tanto, bicoriales. Si las placentas están claramente separadas, especialmente si la zona de implantación es en caras opuestas del útero, la gestación es también bicorial. Con respecto a la membrana de separación, gran interés ha generado las características de la llamada "zona de transición", lugar donde se une la membrana divisoria y la placenta (fig. 4). La presencia de una proyección de tejido coriónico ecogénico en la base de la membrana de separación ha demostrado ser uno de los signos ultrasonográficos más característicos de la placentación bicorial (fig. 5y6). Este hallazgo ultrasonográfico, originalmente descrito en 1981 con el nombre de signo *lambda*,²³ ha atraído nuevamente la atención de los ultrasonografistas bajo el nombre de signo twin-peak.²⁴ Aunque este signo se describió inicialmente a nivel de la fusión de dos masas placentarias adyacentes, evidencias recientes sugieren que también es posible identificarlo en los bordes de placentas

ubicadas en lados opuestos del útero.²⁵ La gran ventaja de este signo radica en su fácil identificación, tanto en el primer como en el segundo trimestre,²⁵⁻²⁷ fechas en las cuales se realizan los exámenes ultrasonográficos de rutina que detectan la mayoría de los embarazos gemelares en la población general. Sin embargo, a medida que progresa la gestación el signo *lambda* es más difícil de visualizar, tanto así que desaparece hacia la semana 20 en hasta un 7% de las gestaciones bicoriales con placentas fusionadas.²⁷ Por lo tanto, en aquellas gestaciones gemelares en que no hay información previa disponible sobre la corionicidad, la ausencia del signo *lambda* después de la semana 20 debe ser usada con precaución y otros aspectos ultrasonográficos prenatales de corionicidad deben ser cuidadosamente identificados.²⁷

Determinación prenatal de la corionicidad en el primer trimestre

Evidencias recientes indican que la edad gestacional óptima para determinar la corionicidad es durante el primer trimestre.^{25,28,29} Entre las 10-14 semanas de gestación, el signo *lambda* es fácilmente identificable en todas las gestaciones bicoriales, independiente que las placentas estén separadas o fusionadas, y está ausente

en todas las gestaciones monocoriales.²⁵ Antes de esa fecha, la técnica ideal para determinar la corionicidad es la ultrasonografía transvaginal, ya que la vía transabdominal ha demostrado tener limitaciones importantes.³⁰ Esto tiene gran importancia en centros que manejan embarazos obtenidos mediante el uso de técnicas de reproducción asistida, ya que esta población es generalmente sometida a exploraciones ultrasonográficas precoces, lo que brinda la oportunidad de determinar la corionicidad desde las primeras etapas de la gestación.^{31,32}

La corionicidad, es decir el número de sacos coriónicos, puede ser determinado tan precozmente como a las 4-5 semanas de amenorrea, momento desde el cual se pueden contar los sacos gestacionales. Sin embargo, el número de fetos dentro de cada saco gestacional sólo puede ser determinado a partir de la semana 6, fecha desde la cual es posible establecer tanto la corionicidad como el número de fetos presentes.²⁸ (Figura 7). La amnionidad, es decir, el número de sacos amnióticos, sólo se puede determinar a partir de la semana 8, fecha desde la cual es posible visualizar la membrana amniótica en las gestaciones monocoriales-biamnióticas.^{28,33} Otro importante índice de amnionidad antes de la semana 8 lo constituye la determinación del número de sacos vitelinos.^{33,34} En efecto, la presencia de dos sacos vitelinos en el interior de un saco coriónico con dos embriones permite predecir una gestación monocorial-biamniótica (Figura 8). Por el contrario, la identificación de dos embriones dentro del mismo saco coriónico pero un saco vitelino único permite predecir un embarazo monocorial-monoamniótico con alto grado de seguridad.^{33,34}

Conclusiones

La determinación precisa de corionicidad es una de las responsabilidades más importantes que tiene el ultrasonografista obstétrico durante

la evaluación de un embarazo gemelar. Idealmente la corionicidad debe ser establecida en el primer trimestre, cuando el número de sacos, embriones vivos y la presencia o ausencia del signo lambda pueden ser fácilmente identificados. Si el embarazo gemelar se detecta después de esa fecha, la corionicidad debe ser determinada por el ultrasonografista que realice el diagnóstico de embarazo múltiple. Es también importante destacar que siempre se debe documentar el diagnóstico de corionicidad y amnionidad en el informe ultrasonográfico, como así también se deben adjuntar la documentación fotográfica o en video que muestren las características que permitieron establecer el diagnóstico. La detección de gemelos monocoriales, en cualquier momento de la gestación, obliga tanto a una mejor supervisión del embarazo como a un adecuado manejo de las complicaciones asociadas y, por lo tanto, asistencia intensiva antenatal de las complicaciones en aquellos casos que así lo requieran.

Bibliografía

1. Keith LG, Papiernik E, Keith DM, Luke B (Eds). Multiple pregnancy. Epidemiology, gestation, and perinatal outcome. London: Parthenon Publishing, 1995.
2. Sepúlveda W. Chorionicity determination twin pregnancies: double trouble? *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997;10:79-81.
3. Fisk NM, Bryan E. Routine prenatal determination of chorionicity in multiple gestation: a plea to the obstetrician. *Br J Obstet Gynaecol* 1993;100:975-7.
4. Bajoria R, Wigglesworth J, Fisk NM. Angioarchitecture of monochorionic placentas in relation to the twin-twin transfusion syndrome. *Am J Obstet Gynecol* 1995;172:856-63.
5. Machin G, Still K, Lalani T. Correlations of placental vascular anatomy and clinical outcomes in 69 monochorionic twin pregnancies. *Am J Med Genet* 1996;61:229-36.

6. Bejar R, Vigliocco G, Gramajo H, et al. Antenatal origin of neurologic damage in newborn infants. II. Multiple gestations. *Am J Obstet Gynecol* 1990;162:1230-6.
7. Fusi L, McParland P, Fisk NM, et al. Acute twin-twin transfusion: a possible mechanism for brain-damaged survivors after intrauterine death of a monochorionic twin. *Obstet Gynecol* 1991;78:517-20.
8. Grafe MR. Antenatal cerebral necrosis in monochorionic twins. *Pediatr Pathol* 1993;13:15-9.
9. Langer B, Boudier E, Gasser B, et al. Antenatal diagnosis of brain damage in the survivor after the second trimester death of a monochorionic monoamniotic co-twin: case report and literature review. *Fetal Diagn Ther* 1997;12:286-91.
10. Sebire NJ, Snijders RJM, Hughes K, Sepúlveda W, Nicolaides KH. The hidden mortality of monochorionic twin pregnancies. *Br J Obstet Gynaecol* 1997;104:1203-7.
11. Sebire NJ, Sepúlveda W, Hughes KS, Noble P, Nicolaides KH. Management of twin pregnancies discordant for anencephaly. *Br J Obstet Gynaecol* 1997;104:216-9.
12. Filly RA, Goldstein RB, Callen PW. Monochorionic twinning: sonographic assessment. *AJR* 1990;154:459-69.
13. Mahony BS, Filly RA, Callen PW. Amnionity and chorionicity in twin pregnancies: prediction using ultrasound. *Radiology* 1985;155:205-9.
14. Barss VA, Benacerraf BR, Frigoletto FD. Ultrasonographic determination of chorion type in twin gestation. *Obstet Gynecol* 1985;66:779-82.
15. Hertzberg B, Kurtz A, Choi H, et al. Significance of membrane thickness in the sonographic evaluation of twin gestations. *AJR* 1987;148:151-3.
16. Townsend RR, Simpson GF, Filly RA. Membrane thickness in ultrasound prediction of chorionicity of twin gestations. *J Ultrasound Med* 1988;7:327-32.
17. Sepúlveda W, Sebire NJ, Odibo A, Psarra A, Nicolaides KH. Prenatal

- determination of chorionicity in triplet pregnancy by ultrasonographic examination of the ipsilon zone. *Obstet Gynecol* 1996;88:855-8.
18. Winn HN, Gabrielli S, Reece EA, et al. Ultrasonographic criteria for the prenatal diagnosis of placental chorionicity in twin gestations. *Am J Obstet Gynecol* 1989;161:1540-2.
 19. Stagiannis K, Sepúlveda W, Southwell D, Price D, Fisk NM. Ultrasonographic measurement of the dividing membrane in twin pregnancy during the second and third trimesters: A reproducibility study. *Am J Obstet Gynecol* 1995;173:1546-50.
 20. D'Alton ME, Dudley DK. The ultrasonographic prediction of chorionicity in twin gestation. *Am J Obstet Gynecol* 1989;160:557-61.
 21. Vayssiere C, Heim N, Camus E, et al. Determination of chorionicity in twin gestation by high-frequency abdominal ultrasonography: Counting the layers of the dividing membrane. *Am J Obstet Gynecol* 1996;175:1529-33.
 22. Scardo JA, Ellings JM, Newman RB. Prospective determination of chorionicity, amnionity, and zygosity in twin gestations. *Am J Obstet Gynecol* 1995;173:1376-80.
 23. Bessis R, Papiernik E. Echographic imagery of amniotic membranes in twin pregnancies. In *Twin Research 3: Twin Biology and Multiple Pregnancy*. New York: R Alan Liss, 1981.
 24. Finberg H. The "twin peak" sign: reliable evidence of dichorionic twinning, *J Ultrasound Med* 1992;11:571-7.
 25. Sepúlveda W, Sebire NJ, Hughes K, Odibo A, Nicolaides KH. The lambda sign at 10-14 weeks of gestation as a predictor of chorionicity in twin pregnancies. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996;7:421-3.
 26. Wood S.L., St. Onge R., Connors G., et al. Evaluation of the twin peak or lambda sign in determining chorionicity in multiple pregnancy. *Obstet Gynecol* 1996;88:6-9.
 27. Sepúlveda W, Sebire NJ, Hughes K, Kalogeropoulos A, Nicolaides KH. Evolution of the lambda or twin-chorionic peak sign in dichorionic twin pregnancies. *Obstet Gynecol* 1997;89:439-41.
 28. Monteagudo A, Timor-Tritsch IE, Sharma S. Early and simple determination of chorionic and amniotic type in multifetal gestations in the first fourteen weeks by high-frequency transvaginal ultrasonography. *Am J Obstet Gynecol* 1994;170:824-9.
 29. Hill LM, Chenevey P, Hecker J, et al. Sonographic determination of first trimester twin chorionicity and amnionity. *J Clin Ultrasound* 1996;24:305-8.
 30. Kurtz AB, Wapner RJ, Mata J, et al. Twin pregnancies: accuracy of first-trimester abdominal US in predicting chorionicity and amnionity. *Radiology* 1992;185:759-62.
 31. Copperman AB, Kaltenbacher L, Walker B, et al. Early first-trimester ultrasound provides a window through which the chorionicity of twins can be diagnosed in an in vitro fertilization (IVF) population. *J Assist Reprod Genet* 1995;12:693-7.
 32. Wenstrom KD, Syrop CH, Hammitt DG, et al. Increased risk of monozygotic twinning associated with assisted reproduction. *Fertil Steril* 1993;60:510-4.
 33. Bromley B, Benacerraf B. Using the number of yolk sacs to determine amnionity in early first trimester monozygotic twins. *J Ultrasound Med* 1994;14:415-9.
 34. Levi CS, Lyons EA, Dashefsky SM, et al. Yolk sac number, size and morphologic features in monozygotic monoamniotic twin pregnancy. *Can Assoc Radiol J* 1996;47:98-100.

Correspondencia :

Dr. Waldo Sepúlveda L.
 Centro de Medicina Fetal
 Clínica Las Condes,
 Lo Fontecilla 441
 Santiago, Chile
 Email waldosep@chilesat.net