

Francisca S. Molina García
Edgar Zaragoza García
María Paz Carrillo Badillo
Aranzazu Garrote Fernández de Santos
Antonia Calpena García
Francisco Montoya Ventoso

Unidad de Medicina Fetal. Servicio de Obstetricia y Ginecología.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada. España.

Edgar Zaragoza García recibe una beca de formación de la Fetal
Medicine Foundation. Londres (Charity No: 1037116).

Correspondencia:

Dra. F.S. Molina.
Unidad de Medicina Fetal. Servicio de Obstetricia y Ginecología.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves.
Avda. Fuerzas Armadas, s/n. 18012 Granada. España.
Correo electrónico: fsoniamolina@gmail.com

Fecha de recepción: 29/10/2008.
Aceptado para su publicación: 27/1/2009.

Implementación de la terapia láser endoscópica para las complicaciones de gestaciones gemelares monocoriales

Implementation of endoscopic laser therapy in complicated monochorionic twin pregnancies

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los resultados obtenidos en el tratamiento de gestaciones monocoriales biamnióticas complicadas con síndrome de transfusión feto-fetal (STFF) grave o crecimiento intrauterino retardado (CIR) selectivo mediante la fotocoagulación láser de las anastomosis vasculares placentarias.

Material y métodos: Se realizó esa terapia en 22 gestaciones, 17 por STFF severo y 5 por CIR selectivo. Se analizan la gravedad de los casos antes de la cirugía, las complicaciones obstétricas y la supervivencia fetal.

Resultados: Hubo 17 casos de STFF grave; en 15 (88%) de ellos sobrevivió al menos uno de los gemelos. En los 5 casos por CIR selectivo, el feto con crecimiento normal vivió en 3 casos, incluido uno donde el feto con CIR también vivió.

Conclusiones: Los resultados muestran la implementación exitosa de la cirugía láser endoscópica en una de las unidades de referencia de medicina fetal de España tras un entrenamiento apropiado del operador.

PALABRAS CLAVE

Síndrome de transfusión feto-fetal. Crecimiento intrauterino retardado selectivo. Fetoscopia. Terapia láser.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the outcomes of monochorionic diamniotic (MCDA) twin pregnancies with severe twin-to-twin transfusion syndrome (TTTS) or selective fetal growth restriction (FGR) treated by endoscopic laser separation of placental vessels in our unit.

Material and methods: Fetoscopic laser therapy was performed in 22 MCDA pregnancies, including 17 for severe TTTS, and five for selective FGR. Presurgical severity, obstetric complications, and fetal survival were analyzed.

Results: In 15 of the 17 (88%) cases of severe TTTS, at least one twin survived. In the five cases of selective FGR, the fetus with normal growth survived in three cases, including one in which the growth restricted fetus also survived.

314 Conclusions: The results demonstrate the successful implementation of endoscopic laser surgery in a fetal medicine center in Spain after appropriate training of the operator.

KEY WORDS

Twin-to-twin transfusion syndrome. Selective fetal growth restriction. Fetoscopy. Laser therapy.

INTRODUCCIÓN

En un tercio de las gestaciones gemelares monocóricas, la división embrionaria ocurre en los 3 días posteriores a la fertilización; resultando en 2 fetos separados con circulaciones placentarias independientes¹. En los otros dos tercios, la división ocurre después del tercer día y se asocia con el desarrollo de comunicaciones vasculares entre las placentas. Un desequilibrio en el flujo sanguíneo de estas anastomosis vasculares placentarias de un feto (donante) a otro (receptor) da como resultado el síndrome de transfusión feto-fetal (STFF), que ocurre en el 10-20% de los embarazos gemelares monocoriales^{2,3}.

En las placentas de gestaciones monocoriónicas normales pueden encontrarse anastomosis arterioarteriales, arteriovenosas y venovenosas. De estas 3 clases de anastomosis, las arteriovenosas están involucradas en la patogenia del STFF, puesto que presentan un flujo sanguíneo unidireccional desde el gemelo donante al gemelo receptor^{4,5}.

El STFF severo se asocia a muerte de uno o ambos fetos en más del 80% de los embarazos no tratados, en particular si se presenta antes de las 28 semanas de gestación. Además puede aparecer un deterioro súbito del estado fetal, lo que condiciona la muerte de un gemelo y el posterior daño neurológico o muerte del cogemelo^{6,7}.

La fotocoagulación láser de las anastomosis placentarias ha demostrado ser el tratamiento de elección en esta afección, puesto que presenta tasas de supervivencia que oscilan del 55 al 73%, con menores porcentajes de daño neurológico que los tratamientos alternativos, como la septostomía o el amniodrenaje seriado^{8,9}.

Por otra parte, aproximadamente un 10% de las gestaciones monocoriales presentan una discordan-

cia de peso de más del 25% entre ambos gemelos, con crecimiento de uno de los fetos por debajo del percentil 10, entidad conocida como crecimiento intrauterino retardado (CIR) selectivo y cuya fisiopatología se explica según 3 causas fundamentales: un reparto no equitativo de la placenta entre ambos gemelos, una mala calidad en la implantación placentaria del gemelo con CIR o una alteración en la distribución vascular de los vasos placentarios⁸. El pronóstico del feto con CIR se relaciona estrechamente a la onda de flujo de la arteria umbilical en este feto y la indicación de cirugía intrauterina está determinada por una arteria umbilical con flujo diastólico ausente, reverso o intermitente en el feto con restricción de crecimiento¹⁰. Las dos posibilidades terapéuticas en estos casos intentan proteger al gemelo con crecimiento normal de una hipovolemia aguda o la muerte, tras el fallecimiento súbito e incontrolado del feto con CIR. Estos procedimientos son la coagulación selectiva y controlada de los vasos del cordón umbilical en el gemelo con CIR o la fotocoagulación con láser de las comunicaciones placentarias. No existe hasta el momento un estudio aleatorizado que compare ambas técnicas en términos de supervivencia y morbilidad neurológica.

El objetivo del presente estudio es describir la experiencia clínica de nuestra unidad de medicina fetal en la terapia láser para la coagulación de los vasos comunicantes placentarios en los embarazos gemelares monocoriales con diagnóstico de STFF grave o CIR selectivo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Entre mayo de 2007 y junio de 2008 se realizaron 22 fetoscopias para realizar fotocoagulación láser de las comunicaciones placentarias en gestaciones gemelares monocoriales; 17 complicadas con STFF grave y 5 por CIR selectivo.

En todos los casos, se realizó una ecografía de nivel III que incluyó biometría fetal, valoración morfológica de ambos fetos, medición del líquido amniótico en cada bolsa amniótica, una valoración Doppler de la arteria umbilical y el ductus venoso, y se llevó a cabo una cervicometría como parámetro predictor del parto pretérmino. Se diagnosticó polihidramnios cuando existió una bolsa vertical máxima ≥ 8 cm antes de la semana 20 de gestación o \geq

10 cm después de esa semana, y oligohidramnios con un bolsillo vertical máximo ≤ 2 cm.

La gravedad del STFF se estableció utilizando la clasificación de Quintero et al¹¹ (estadio I: vejiga del feto donante aún visible; estadio II: vejiga del feto donante no visible; estadio III: presencia en cualquier gemelo de un flujo diastólico ausente o reverso en arteria umbilical o flujo auricular ausente o reverso en el ductus venoso; estadio IV: hidropesía fetal; estadio V: muerte de algún gemelo de forma previa a la cirugía). El diagnóstico de CIR selectivo se basó en la presencia de una diferencia ponderal entre gemelos $\geq 25\%$, con peso fetal estimado del feto con CIR por debajo del percentil 10. La gravedad en los casos de CIR selectivo se estableció en función de las características de la onda de flujo de la arteria umbilical en el feto con restricción de crecimiento y se indicó tratamiento intrauterino cuando el flujo diastólico fue ausente, reverso o intermitente.

A las pacientes se les ofreció el tratamiento fetoscópico con ablación selectiva con láser de las anastomosis comunicantes vasculares placentarias y se les informó de los riesgos y las ventajas del procedimiento y de las otras opciones de manejo alternativo: finalización de la gestación, manejo expectante, amniodrenaje seriado, septostomía o ligadura del cordón umbilical.

Antes del procedimiento fetoscópico en las pacientes que aceptaron esta cirugía, se realizó una valoración ecográfica de la inserción placentaria y del sitio de inserción del cordón umbilical de ambos gemelos en la placenta para decidir el punto de entrada. El procedimiento se realizó bajo profilaxis antibiótica por vía intravenosa de amplio espectro en la madre y tratamiento tocolítico 1 h antes de la intervención y hasta completar 24 h.

Bajo anestesia local se introdujo de forma percutánea un trocar de 3,6 mm de diámetro en el abdomen materno hasta la bolsa amniótica de gemelo receptor y a su través un fetoscopio curvo de 30 cm de longitud (Karl Storz, Tuttlingen, Germany), con una óptica de 0° y 2 mm de diámetro. Tras identificar el ecuador de la placenta y las anastomosis vasculares, se procedió a realizar su fotocoagulación mediante el uso de una fibra láser multidiodo de 600 μm de diámetro (Intermedic, Barcelona, España), con pulsos de 50 W de energía. La coagulación se realizó de forma selectiva mediante la oblitera-

ción de las anastomosis vasculares en el ecuador placentario, pero con una separación completa de la placenta en dos, mediante la fotocoagulación de la placa coriónica placentaria entre las comunicaciones encontradas.

Al final del procedimiento, el exceso de líquido amniótico de la bolsa del gemelo receptor se drenó hasta que el índice de líquido amniótico se normalizó (bolsillo vertical máximo de 6 cm). Si no se presentaron complicaciones, se dio el alta hospitalaria a las pacientes al día siguiente del procedimiento y se les realizó un control ecográfico antes del alta, una semana después del procedimiento y cada 4 semanas posteriormente en los casos de evolución favorable.

El parto ocurrió en distintos hospitales de Andalucía, desde donde fueron remitidas las madres para la cirugía en nuestro hospital. Los datos y los resultados de parto se consiguieron mediante la información directa de los padres y de sus obstetras de referencia.

Se analizaron las características de los tratamientos realizados y los resultados neonatales y maternos obtenidos.

RESULTADOS

En 21 de las 22 fetoscopias realizadas la separación de las anastomosis placentarias se consiguió en el primer procedimiento y en 1 caso se necesitó repetir el procedimiento. Se trataba de un STFF en la semana 23 + 5 de gestación en estadio II de Quintero, con la placenta ubicada en la cara anterior. Tras el primer procedimiento comprobamos, en la ecografía de control a las 24 h, la presencia de hipovolemia y anemia fetal en el donante, con aumento de la velocidad pico sistólico de la arteria cerebral media; decidimos repetir el procedimiento tras realizar una transfusión sanguínea de 30 ml de sangre concentrada e irradiada en el feto donante. Durante el segundo procedimiento comprobamos la presencia de una comunicación arteriovenosa discurrendo en la membrana adyacente al extremo superior placentario que había quedado sin coagular. La evolución de ambos fetos fue favorable tras el segundo procedimiento.

De los 17 casos con STFF severo (estadio IV de Quintero, 1; estadio III, 10; estadio II, 6), en 12

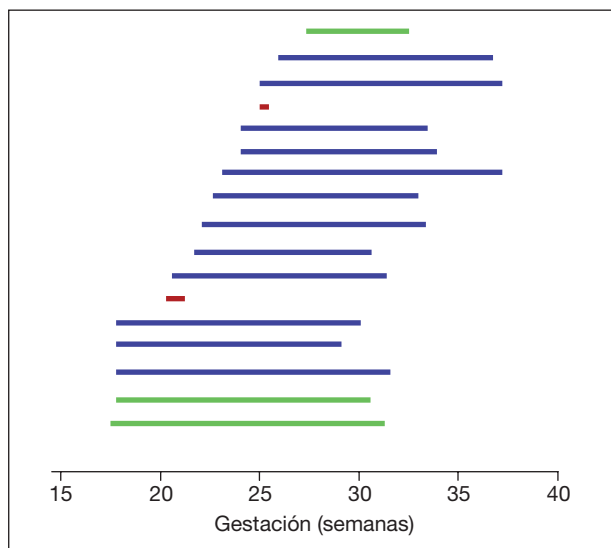


Figura 1. Duración de la gestación desde la cirugía al parto. Líneas azules: ambos fetos sobreviven; líneas verdes: sobrevive un feto; líneas rojas: ningún feto sobrevive.

(70%) casos ambos fetos vivieron, en 3 (18%) casos vivió un solo feto y en 2 (12%) casos ambos fetos murieron (fig. 1).

Uno de los casos en los que ambos fetos murieron era de STFF en estadio IV en la semana 24 de gestación, en el que se habían realizado varios amniodrenajes previos en su hospital de referencia y el feto receptor presentaba hidropesía severa. La ablación láser se complicó por sangrado profuso durante el procedimiento y se necesitó realizar una transfusión sanguínea a ambos fetos durante la fetoscopia. Tras 12 h del procedimiento, el feto donante había fallecido y el receptor presentaba signos de anemia, además de hidropesía fetal; los padres se negaron a realizar una transfusión sanguínea en este feto y, tras la muerte del receptor, se indujo el parto al día siguiente. El otro caso de defunción de ambos fetos fue un aborto tardío tras la rotura prematura de membranas 3 días después de la cirugía, en una gestante en la semana 20 con STFF en estadio III, que presentaba una longitud cervical de 13 mm antes de la cirugía.

La media de la edad materna fue de 32,9 años (25,6-40,3) y la mediana de la edad gestacional al momento de la cirugía fue de 21,6 semanas (17,4-

Tabla 1. Supervivencia y características clínicas de los casos tratados con terapia láser fetoscópica

Láser (semanas)	21,6 (17,4-26,3)
Parto (semanas)	31,6 (28,7-36,7)
Supervivencia	
Supervivencia neonatal global	27/34 (79%)
2 fetos vivos	12/17 (70%)
1 feto vivo	3/17 (18%)
Ningún feto vivo	2/17 (12%)
Al menos un feto vivo	15/17 (88%)
Peso receptores (g)	1.742 (1.300-2.740)
Peso donantes (g)	1.315 (920-2.440)

Los resultados se expresan como medianas (rango) o proporción (%).

26,3). La localización placentaria fue en un 59% de los casos en la cara anterior.

No hubo complicaciones maternas en los casos realizados, aunque se produjo una rotura prematura de membranas en un caso de 20 semanas de gestación descrito anteriormente.

La mediana de la edad gestacional en el momento del parto en las gestaciones con al menos un feto vivo fue de 31,6 semanas (28,7-36,7). El inicio del trabajo de parto fue espontáneo en 9 (60%) casos, inducido en 3 casos (20%) y se realizó una cesárea electiva en 3 casos (20%). La indicación de cesárea electiva fue en 1 caso por elección de los padres y el obstetra en la semana 36 + 4 de gestación, otra por preeclampsia grave en la semana 30 + 1 de gestación y la tercera en la semana 33 + 3 por sospecha de corioamnionitis en una gestación que había presentado rotura de membranas una semana antes.

La vía de finalización del parto fue mediante cesárea en un 66,6% de los casos y en un 33,4% fue parto vaginal. La mediana de los pesos al nacimiento en los donantes fue de 1.315 g (920-2.440 g) y en los receptores de 1.742 g (1.300-2.740 g) (tabla 1).

Todos los nacidos vivos evolucionaron favorablemente y presentaron un desarrollo adecuado a su edad según la valoración del pediatra que los atendió; a los nacidos antes de la semana 32 de gestación se les realizó una ecografía transfontanelar en el primer mes de vida, cuyo resultado en todos los casos fue normal.

Tabla 2. Características clínicas y resultados de los casos tratados con CIR

<i>Láser</i>	<i>Arteria umbilical CIR</i>	<i>Crecimiento retardado</i>	<i>Feto normal</i>
20 semanas	Negativa	33 semanas vivo 11.120 g	33 semanas vivo 2.230 g
22 semanas	Negativa	31 semanas MNN 600 g	31 semanas vivo 1.250 g
20 semanas	Intermitente	21 semanas muerte fetal	32 semanas vivo 1.410 g
21 semanas	Intermitente	21 semanas muerte fetal	22 semanas aborto-ventriculomegalia
23 semanas	Reversa	24 semanas aborto-síndrome HELLP	24 semanas aborto-síndrome HELLP

CIR: crecimiento intrauterino retardado; MNN: muerte neonatal.

En los 5 casos operados con diagnóstico de CIR selectivo, todos presentaban una discrepancia de peso entre ambos gemelos de más del 25%, con biometrías del feto con restricción de crecimiento bajo el percentil 10 de la normalidad y con evaluación mediante Doppler umbilical ausente, reverso o intermitente. El feto de crecimiento normal vivió en 3 casos, incluido uno donde el feto con CIR también vivió. Este fue un caso en la semana 20, donde tras realizar la fotocoagulación láser para separar ambas placentas, el feto con CIR continuó creciendo en el percentil 5 hasta la semana 33, cuando aconteció el parto de forma espontánea; nacieron un feto de 1.125 g y otro de 2.210 g; ambos se encuentran bien a los 16 meses de edad.

En el cuarto caso de CIR selectivo, el embarazo se finalizó porque la madre desarrolló síndrome de HELLP severo 2 días después del tratamiento con láser. La madre había presentado una plaquetopenia que interpretamos como de causa desconocida en la semana 23 de embarazo, que nos obligó a transfundir varios concentrados de plaquetas antes de la intervención, pero no había mostrado otra sintomatología ni alteraciones analíticas. En el quinto caso, se realizó una interrupción legal del embarazo, según la decisión de los padres, porque tras la muerte del feto con CIR después del procedimiento, el feto con crecimiento normal desarrolló hidrocefalia severa bilateral (tabla 2).

DISCUSIÓN

El tratamiento de elección en el STFF es la fotocoagulación láser de las anastomosis placentarias, ya que presenta mayores tasas de supervivencia y me-

nores secuelas neurológicas fetales que el amniodrenaje seriado⁶.

Nuestros resultados demuestran la implementación exitosa de la cirugía láser endoscópica en una de las unidades de referencia de medicina fetal de España, tras un entrenamiento apropiado del operador ya que este tipo de intervenciones requiere la realización en un centro especializado con el entrenamiento, la casuística y el equipo adecuados para realizar la cirugía con las mejores garantías. La supervivencia fetal y perinatal tras el primer año de realización de esta técnica en nuestro centro es similar a la publicada por las mejores series de los centros de referencia mundial¹²⁻¹⁴.

En nuestro centro esta cirugía se realiza bajo anestesia local materna y se da de alta a la madre al día siguiente en ausencia de complicaciones fetales; así se evitan los posibles riesgos de una anestesia epidural o general y se minimizan los costes hospitalarios.

Nuestra técnica fetoscópica añade la separación completa de la placenta en dos, mediante fotocoagulación de la placa coriónica placentaria entre las comunicaciones encontradas además de la coagulación selectiva de los vasos implicados en el STFF en el ecuador placentario, como se realiza en el procedimiento habitual, y quizá pueda explicar que las tasas de recidivas tras la cirugía en nuestra serie (sólo un caso necesitó reintervención [5,8%]) sean menores a las publicadas por algunos grupos, que reportan un 14% de recidivas en STFF tras la fetoscopia láser y cuya causa principal es la presencia de anastomosis placentarias indetectadas en el momento de la cirugía¹⁵. Se necesitan estudios aleatorizados que comparen ambas técnicas para poder aclarar esta hipótesis.

Por otra parte, aún queda sin resolver cuál es la cirugía de elección en el tratamiento del CIR selectivo, el manejo expectante, la oclusión de los vasos del cordón del feto CIR o la fotocoagulación láser de las anastomosis placentarias.

En el manejo expectante frente al láser de las comunicaciones placentarias, las dos series mayores que han publicado sus datos observacionales son la de Gratacos et al¹⁶ en casos de CIR tipo III (donde el feto con restricción de crecimiento presenta flujo intermitente, ausente-reverso en la arteria umbilical), con 31 gestaciones con manejo expectante y 18 tratadas con láser de las comunicaciones placentarias. Los resultados muestran una mayor mortalidad tras el láser de los fetos con CIR, el 66,7 frente al 19,4% en los casos de manejo expectante, pero la intervención protege al feto con crecimiento normal ante una muerte inesperada del cogemelo y tiende a reducir las secuelas neurológicas del feto con crecimiento normal.

En la segunda serie, Quintero et al¹⁷ publican sus resultados en el manejo expectante frente a separación láser de las comunicaciones placentarias, principalmente en casos de CIR de tipo II (donde la arteria umbilical del feto con CIR presenta un flujo ausente o reverso) con 17 casos con manejo expectante y 11 con fetoscopia láser. La supervivencia en general no es diferente en los dos grupos, y en particular, presenta una tasa de mortalidad intrauterina del feto con CIR tras el tratamiento láser del 45 frente al 41% en el grupo de manejo expectante. Este estudio no encontró secuelas neurológicas en general en el grupo tratado, en comparación con un 13,6% en el grupo de manejo expectante, y concluye que tras la separación láser, el embarazo se puede tratar de forma expectante sin la presión del daño del gemelo con crecimiento normal ante una inesperada muerte o deterioro del feto con CIR. En esta serie también se comentan 2 casos donde se realizó oclusión del cordón umbilical en el feto con CIR, con buena evolución del cogemelo, que nació sin secuelas.

En nuestro centro realizamos una separación de las comunicaciones vasculares placentarias para proteger al feto de crecimiento normal de una posible eventual muerte del feto con CIR en el transcurso del embarazo, pero la causa de esta condición es un reparto desigual del territorio placentario que pertenece a cada feto y, en realidad, la fotocoagulación, a diferencia de los casos con STFF, no trata el problema del feto con CIR. Por este motivo, en muchos otros centros de referencia de medicina fetal se prefiere realizar una oclusión controlada de los vasos de cordón del feto con CIR para evitar que su muerte incontrolada produzca, por hipovolemia, la muerte o una secuela neurológica severa del cogemelo¹⁷. Aunque las dificultades técnicas de la cirugía son mayores en este tipo de fotocoagulaciones láser de las anastomosis comunicantes placentarias que en los casos de STFF, debido a la falta de polihidramnios, realizar una terminación selectiva en este momento tardío del embarazo tiene implicaciones sobre el gemelo normal, ya que los productos de degradación tisular tras la muerte fetal hacen que las posibilidades de aborto o parto muy pretérmino, en las siguientes semanas a la terminación, sean elevadas para el feto sano¹⁹. Nuestra hipótesis para optar por la fotocoagulación de las anastomosis, y no por la coagulación selectiva del cordón, es que el retraso en la muerte del feto con CIR mejora las posibilidades de supervivencia del feto normal.

Por otra parte, en uno de nuestros casos tratados con separación láser por CIR selectivo, el feto con CIR continuó creciendo y sobrevivió sin secuelas neurológicas, al igual que en un 45,5% (5 de 11 fetos) de los casos del estudio de Quintero et al¹⁷. En un 33,3% (6 de 18 fetos) de los CIR tratados con láser para separar las comunicaciones placentarias en el estudio de Gratacos et al¹⁶, el feto con CIR sobrevivió, aunque la mitad de estos fetos presentaron secuelas neurológicas (2 fetos con ventriculomegalia y 1 feto con leucomalacia periventricular).

Se necesitan estudios aleatorizados para aclarar el tratamiento adecuado en esta condición.

BIBLIOGRAFÍA

1. Benirschke K, Kim CK. Multiple pregnancy. *N Engl J Med*. 1973;288:1276-84.
2. Ducan KR, Denbow ML, Fisk NM. The etiology and management of twin-twin transfusion syndrome. *Prenat Diagn*. 1997;17:1227-36.
3. Ville Y, Hyett J, Hecher K, Nicolaides K. Preliminary experience with endoscopic laser surgery for severe twin-twin transfusion syndrome. *N Engl J Med*. 1995;332:224-7.
4. Bermúdez C, Becerra CH, Bornick PW, Allen MH, Arroyo J, Quintero RA. Placental types and twin twin transfusión syndrome. *Am J Obstet Gynecol*. 2002;187:489-94.
5. Denbow ML, Cox P, Taylor M, Hammal DM, Fisk NM. Placental angioarchitecture in monochorionic twin pregnancies: relationship to fetal growth, fetofetal transfusion syndrome, and pregnancy outcome. *Am J Obstet Gynecol*. 2000;182:417-26.
6. Roberts D, Gates S, Kilby M, Neilson JP. Interventions for twin-twin transfusion syndrome: a Cochrane review. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2008;31:701-11.
7. Van Heteren CF, Nijhuis JG, Semmekrot BA, Mulders LG, Van den Berg PP. Risk for surviving twin after fetal death of co-twin in twin twin transfusion syndrome. *Obstet Gynecol*. 1998;92:215-9.
8. Lewi L, Van Schoubroeck D, Gratacós E, Witters I, Timmerman D, Deprest J. Monochorionic diamniotic twins: complications and management options. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2003;15:177-94.
9. Senat MV, Deprest J, Boulvain M, Paupe A, Winer N, Ville Y. Endoscopic laser surgery versus serial amnioreduction for severe twin-to-twin transfusion syndrome. *New Engl J Med*. 2004;351:136-44.
10. Gratacós E, Lewi L, Muñoz B, Acosta-Rojas R, Hernandez-Andrade E, Martinez JM, et al. A classification system for selective intrauterine growth restriction in monochorionic pregnancies according to umbilical artery Doppler flow in the smaller twin. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2007;30:28-34.
11. Quintero R, Morales W, Allen M, Bornick P, Johnson P, Krueger M, et al. Staging of twin twin transfusion syndrome. *J Perinatol*. 1999;19:550-5.
12. Ville Y, Hecher K, Gagnon A, Sebire N, Hyett J, Nicolaides KH. Endoscopic laser coagulation in the management of severe twin twin transfusion syndrome. *Br J Obstet Gynaecol*. 1998;105:446-53.
13. Hecher K, Diehl W, Zikulnig L, Vetter M, Hackeleer BJ. Endoscopic laser coagulation of placental anastomoses in 200 pregnancies with severe mid-trimester twin-to-twin transfusion syndrome. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2000;92:135-9.
14. Gratacós E, Carreras E, Becker J, Ruiz C, Higuera T, Llurba E, et al. Fetoscopia y coagulación láser en transfusión feto-fetal: resultados y evolución neonatal. *Prog Obstet Ginecol*. 2003;46:340-7.
15. Robyr R, Lewi L, Salomon LJ, Yamamoto M, Bernard JP, Deprest J, et al. Prevalence and management of late fetal complications following successful selective laser coagulation of chorionic plate anastomoses in twin-to-twin transfusion syndrome. *Am J Obstet Gynecol*. 2006;194:796-803.
16. Gratacós E, Antolín E, Lewi L, Martínez JM, Hernández-Andrade E, Acosta-Rojas R, et al. Monochorionic twins with selective intrauterine growth restriction and intermittent absent or reversed end-diastolic flow (Type III): feasibility and perinatal outcome of fetoscopic placental laser coagulation. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2008;31:669-75.
17. Quintero RA, Bornick PW, Morales WJ, Allen MH. Selective photocoagulation of communicating vessels in the treatment of monochorionic twins with selective growth retardation. *Am J Obstet Gynecol*. 2001;185:689-96.
18. Russell Z, Quintero RA, Kontopoulos EV. Intrauterine growth restriction in monochorionic twins. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2007;12:439-49.
19. Evans MI, Goldberg JD, Dommergues M, Wapner RJ, Lynch L, Dock BS, et al. Efficacy of second-trimester selective termination for fetal abnormalities: international collaborative experience among the world's largest centers. *Am J Obstet Gynecol*. 1994;171:90-4.