



Evaluación y conducta clínica ante el embarazo gemelar monocorial complicado

Marco Velasco Herrero,* Guadalupe Pérez Borbón,* Jesús Andrés Benavides Serralde,* Rocío López Carmona,* Edgar Hernández-Andrade*

* Subdirección de Investigación Clínica, Instituto Nacional de Perinatología, Isidro Espinosa de Los Reyes.

RESUMEN

El embarazo gemelar monocorial biamniótico se puede complicar con la presencia de síndrome de transfusión feto-fetal (STFF), restricción del crecimiento selectiva (RCIUs), secuencia anemia policitemia y secuencia TRAP (twin reversal arterial perfusion). La identificación oportuna de estas complicaciones se basa en el diagnóstico de corionicidad por medio del ultrasonido. Un signo T es característico de los embarazos gemelares monocoriales y un signo lambda de los embarazos gemelares bicoriales. La caracterización de la corionicidad permite al clínico evaluar riesgos inherentes a la condición y definir un esquema de vigilancia que permita identificar tempranamente aquellos casos que desarrollen complicaciones. La severidad de cada complicación se diagnostica en base a las diferencias de peso, líquido amniótico, características de las vejigas y en la evaluación Doppler de ambos gemelos. Diversas opciones terapéuticas se pueden implementar como la fotocoagulación de las comunicaciones vasculares, el amniodrenaje y en casos muy seleccionados la oclusión selectiva de cordón umbilical. El tratamiento oportuno permite alcanzar una mayor supervivencia y menores complicaciones al nacimiento.

Palabras clave: Embarazo gemelar, transfusión feto-fetal, restricción del crecimiento selectiva, láser, fetoscopia.

ABSTRACT

Monochorionic biamniotic twins can develop: twin-to-twin transfusion syndrome (TTTS), selective intrauterine growth restriction (sIUGR) or TRAP sequence. Identification of chorionicity can be performed by ultrasound since early stages of pregnancy. Monochorionicity is defined when a T sign is documented and dichorionicity when the lambda sign is present. Type and severity of complications are related to differences in fetal weight, amniotic fluid and bladder size between the twins and Doppler characteristics. Intrauterine treatment of these complications include photo coagulation of the placental vascular anastomoses, amniodrainage and selective umbilical cord occlusion. In utero treatment increases the overall survival and reduces the risk of postnatal complications.

Key words: Twin pregnancy, twin-to-twin transfusion syndrome, selective intrauterine growth restriction, laser, fetoscopy.

DEFINICIÓN

Todos los embarazos gemelares monocigóticos provienen de un solo óvulo que se divide después de la fecundación. Si la división se presenta dentro de las primeras 72 horas el resultado serán dos fetos, dos placentas (bicoriales, BC) y dos bolsas amnióticas (biamnióticos BA) y cada feto tendrá su propio siste-

ma vascular. Si la división ocurre entre el tercero y el noveno día los fetos compartirán placenta (monocoriales, MC) pero aún tendrán dos bolsas amnióticas (MC/BA), y si se dividen entre el noveno y el 13º día compartirán también bolsa amniótica (MC, monoamnióticos (MA)). De todos los embarazos monocigóticos más del 70% son MC/BA y la mayoría presentará comunicaciones intervaginales placentarias que unen las circulaciones de ambos gemelos. El 70% de

todos los gemelares MC/BA cursarán el embarazo sin complicaciones¹ y sólo el 30% desarrollará algún tipo de alteración ya sea: síndrome de transfusión feto-fetal (STFF), retardo selectivo en el crecimiento o secuencia TRAP (twin reversal arterial perfusion), mejor conocido como síndrome del feto acárdico.

CORIONICIDAD (FIGURA 1)

Para la evaluación de los riesgos de un embarazo gemelar se debe caracterizar su corionicidad; esto se realiza idealmente antes de las 14 semanas de gestación. Este parámetro es aún más importante que la cigocidad.²

- Antes de las 10 semanas, la presencia de dos sacos gestacionales identifica dos fetos, dos bolsas y dos placentas; estos fetos son bicoriónicos, independientemente de que sean mono o bicigóticos.
- La presencia de dos sacos vitelinos dentro de un mismo saco gestacional sugiere un embarazo gemelar MC/BA.
- Entre las 10 y 16 semanas de gestación la corionicidad se identifica con ultrasonido por la presencia del signo lambda o del signo T. Un signo T representa dos membranas amnióticas y es característico de un gemelar MC/BA. El signo lambda se debe a la inserción placentaria de dos membranas amnióticas y dos membranas

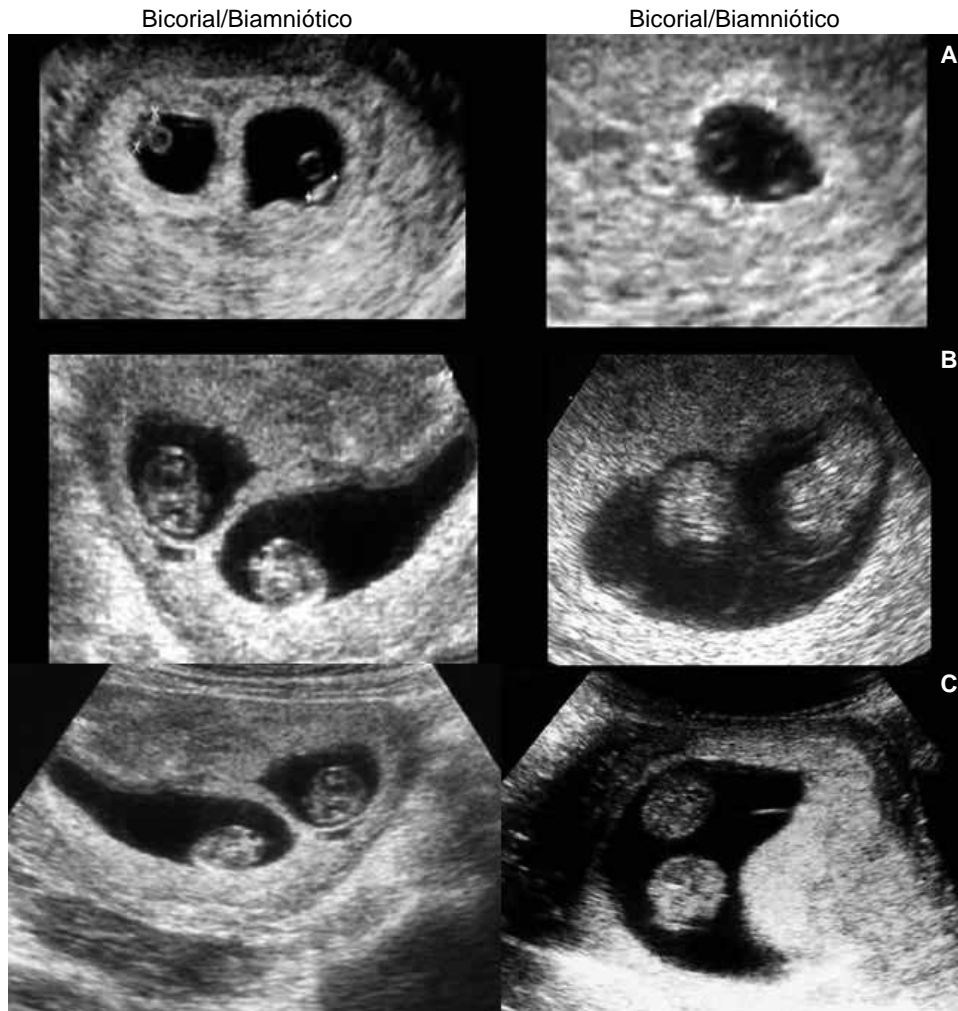


Figura 1. Diagnóstico ultrasonográfico de corionicidad. **A.** Semana 6-7 de gestación; dos sacos gestacionales separados (izquierda) cada uno con una bolsa vitelina es característico de gemelos bicoriales. Un solo saco con dos bolsas vitelinas (derecha) es sugestivo de un embarazo monocorial, biamniótico. **B.** Semana 8-10 de gestación; dos sacos gestacionales separados por una membrana gruesa (izquierda) representa un embarazo gemelar bicorial. Un solo saco gestacional con dos bolsas amnióticas y dos embriones representa un embarazo monocorial biamniótico. **C.** (Semana 11-14) Signo lambda (izquierda) representa un gemelar bicorial, signo T (derecha) representa un embarazo gemelar monocorial bicorial.

coriales. Este signo es confirmativo de bicorionicidad.³

- La ausencia de membranas y presencia de dos fetos indican un embarazo MC/MA.
- En embarazos gemelares que acuden después de la semana 16 y en los cuales no es posible determinar con exactitud la corionicidad, se debe identificar el sexo de los gemelos; si es diferente, entonces es bicigótico y por lo tanto BC; si el sexo es igual, se deberá considerar como MC/BA y vigilar como tal, aunque la mayor posibilidad es que sea bicigótico y bicorial.

ANASTOMOSIS VASCULARES PLACENTARIAS (FIGURA 2)

La mayoría de los embarazos monocoriales presentan comunicaciones vasculares placentarias, las cuales condicionan el tipo de complicaciones. Las comunicaciones pueden ser arterio-arterial (AA), veno-venosa (VV), arterio-venosa (AV) y veno-arterial (VA). Las comunicaciones VV y AA son bidireccionales, se pre-

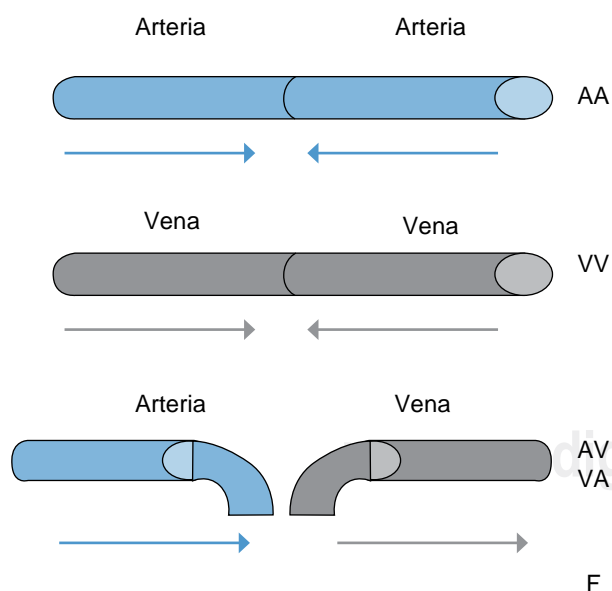


Figura 2. Comunicaciones vasculares placentarias. Superficiales: AA arterio-arterial, VV veno-venosa. Profundas: VA veno-arteriales, AV arterio-venosas. Nótese que las comunicaciones AA y VV tienen un punto de choque en la superficie de la placenta en tanto que las comunicaciones AV y VA son profundas y unidireccionales.

sentan en la superficie de la placenta, por lo que se les denomina superficiales y en ellas ambas circulaciones chocan en sentidos opuestos. Las comunicaciones AV/VA son unidireccionales, en donde una arteria de un gemelo irriga un cotiledón común de donde sale una vena que llega al otro feto. Si bien el recorrido de la arteria y vena son superficiales, el intercambio de sangre se realiza en los capilares del cotiledón, por lo que se les llama profundas.⁴ El tipo de comunicaciones que se genere en un embarazo MC/BA determina el desarrollo, ya sea de síndrome de transfusión feto-fetal (STFF), retardo en el crecimiento selectivo o secuencia TRAP (twin reversal arterial perfusion).

SÍNDROME DE TRANSFUSIÓN FETO-FETAL

Se presenta en embarazos gemelares MC/BA cuando predominan las comunicaciones AV y VA. En estos casos existe un feto que dona una cantidad de su volumen sanguíneo (donante) y otro que lo recibe (receptor). No siempre el feto donante es más pequeño que el receptor, y de hecho la diferencia de tamaños no es hoy en día un criterio para diagnosticar el STFF. El feto donante tiene un volumen circulatorio menor, por lo que disminuye su gasto cardíaco y su producción de orina, lo que resulta en una reducción del líquido amniótico (LA) y del tamaño de la vejiga. Por su parte, el feto receptor tiene un volumen circulatorio mayor, presenta datos de sobrecarga cardíaca, aumenta la diuresis, el líquido amniótico y el tamaño de su vejiga, y presenta signos ecográficos de hipertrofia cardíaca.⁵

En la madre, el aumento severo de líquido amniótico en la bolsa amniótica del gemelo receptor es responsable de la mayoría de los signos y síntomas clínicos del STFF:

- Aumento exagerado del tamaño del abdomen
- Dificultad respiratoria
- Aparición de actividad uterina
- Acortamiento del cérvix y ruptura prematura de membranas

Diagnóstico y clasificación del STFF

El diagnóstico de STFF se basa en la discordancia de líquidos amnióticos y en las características de las vejigas. La progresión de la severidad se evalúa con

los cambios hemodinámicos (Doppler) en ambos fetos y con los signos sugerentes de sobrecarga cardiaca en el feto receptor.

La evaluación Doppler comprende el análisis de la onda vascular de flujo de la arteria umbilical y el ducto venoso de cada gemelo. Para determinar la severidad del STFF se utiliza la clasificación por estadios propuesta por Quintero y colaboradores⁶ (Cuadro I).

- Estadio I: Discordancia de LA y de vejigas entre ambos fetos, pero vejiga aún presente en el donante
- Estadio II: Discordancia de LA y ausencia de vejiga en el donante
- Estadio III: Doppler críticamente alterado en cualquier gemelo (ausencia de flujo diastólico

en la arteria umbilical y/o ausencia de flujo en la onda A del ducto venoso)

- Estadio IV: Hidropesía en el gemelo receptor
- Estadio V: Muerte de uno o ambos gemelos

La evolución natural del STFF es el polihidramnios y la ruptura prematura de membranas, generalmente antes de la semana 26 de gestación. Esto conlleva a extrema prematuridad y por ende a mayor mortalidad, morbilidad y riesgo de daño neurológico en los sobrevivientes. Otro riesgo importante es la muerte de uno de los gemelos, lo que lleva a un cambio agudo en las presiones de ambas circulaciones y a la posible exanguinación del feto vivo en la circulación del feto muerto. Esto aumenta de manera significativa la probabilidad de muerte o de daño neurológico en el gemelo sobreviviente.

Cuadro I. Estadios de severidad de embarazos gemelares monocoriales biamnióticos complicados con síndrome de transfusión feto-fetal o restricción selectiva del crecimiento.

Síndrome de transfusión feto-fetal	
Estadio I	Polihidramnios gemelo receptor, oligohidramnios gemelo donante, discordancia de vejigas, pero vejiga aún visible en el feto donante. No parámetros Doppler críticamente anormales
Estadio II	Polihidramnios gemelo receptor, oligohidramnios gemelo donante, ausencia de vejiga en el feto donante. No hay parámetros Doppler críticamente anormales
Estadio III	Parámetros Doppler críticamente anormales (ausencia o reversión de flujo diastólico en la arteria umbilical del gemelo donante, y/o del flujo atrial en el conducto venoso del gemelo receptor)
Estadio IV	Hidrops en alguno de los gemelos
Estadio V	Muerte de uno o ambos gemelos
Restricción selectiva del crecimiento fetal	
RCIUs I	Diferencia de peso estimado de los gemelos de más del 20%, disminución del líquido amniótico del gemelo con RCIUs, pero flujo diastólico presente en la arteria umbilical del gemelo con RCIUs
RCIUs II	Diferencia de peso estimado de los gemelos de más del 20%, disminución del líquido amniótico del gemelo con RCIUs, pero flujo diastólico ausente o reverso en forma constante en la arteria umbilical del gemelo con RCIUs
RCIUs III	Diferencia de peso estimado de los gemelos de más del 20%, disminución del líquido amniótico del gemelo con RCIUs. Flujo diastólico ausente o reverso intermitente en la arteria umbilical del gemelo con RCIUs

RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO SELECTIVO (RCIUs)

Se presenta cuando existen una o varias anastomosis arterio-arteriales. Estas comunicaciones en la superficie placentaria se mantienen en equilibrio hasta que las condiciones hemodinámicas de un gemelo (presión, frecuencia cardíaca) descompensan dicha estabilidad, modificando el balance hemodinámico y desplazando el punto de choque de ambas circulaciones hacia uno de los fetos. Lo anterior conlleva a que el feto de menor tamaño tenga un menor intercambio de nutrientes en la placenta y que el feto mayor “transfiera” una cantidad mínima de su sangre al territorio placentario del gemelo menor. Esto da como resultado que uno de los fetos no alcance su potencial de crecimiento. Otros factores asociados a la génesis de la RCIUs son la diferencia en el territorio placentario de cada uno de los gemelos y una distancia corta entre las inserciones de ambos cordones umbilicales.⁷

El feto con restricción tiene un mayor riesgo de muerte intrauterina y de daño neurológico al nacimiento. El feto con crecimiento normal, tiene también un mayor riesgo de daño neurológico, probablemente por periodos de exanguinación hacia el feto con RCIU, que comprometen la circulación cerebral. En caso de muerte del gemelo con RCIU, se aumenta la posibilidad de exanguinación del feto con crecimiento normal a través de la comunicación arterial.

Diagnóstico y clasificación de la RCIUs

La RCIUs se diagnostica por las diferencias en peso y en cantidad de líquido amniótico entre los gemelos. Una diferencia mayor al 20% en el peso estimado de ambos fetos debe ser sugestiva de RCIUs. La discrepancia de líquidos muestra disminución del líquido del feto con RCIU y una cantidad normal de líquido en el gemelo con crecimiento normal.

La severidad se clasifica en relación a los parámetros Doppler en la arteria umbilical del feto con RCIUs⁸ (Cuadro I).

- Estadio I: Flujo diastólico presente y continuo en la arteria umbilical del feto con RCIUs
- Estadio II: Flujo diastólico ausente o reverso de forma continua en la arteria umbilical del feto con RCIUs

- Estadio III: Flujo diastólico ausente o reverso intermitente en la arteria umbilical del feto con RCIUs

El estadio I se asocia a un buen pronóstico de ambos gemelos, por lo que no se recomienda realizar ningún tratamiento intrauterino.

El estadio II aumenta el riesgo de muerte en el gemelo con RCIUs y la posibilidad de exanguinación en el gemelo con crecimiento normal.

El estadio III aumenta el riesgo de daño neurológico en ambos gemelos, en el feto pequeño por la disminución continua en el aporte de nutrientes y oxígeno, y en el feto con crecimiento normal por los periodos de exanguinación al feto con RCIUs.

En los estadios II y III se justifica ofrecer alguna opción terapéutica intrauterina antes del nacimiento.

PERFUSIÓN ARTERIAL RETRÓGRADA EN LOS GEMELOS (TRAP; TWIN ARTERIAL REVERSAL PERFUSION)

La secuencia TRAP es debida a una comunicación unidireccional arterio-arterial de gran calibre entre ambos gemelos en la cual el flujo sanguíneo de uno de ellos se introduce completamente en el otro cambiando completamente la dinámica vascular. Esto produce que el gemelo invadido pierda la función cardíaca y no se formen segmentos corporales completos.

El feto acárdico se comporta como un masa de tejido anexa al feto normal, el cual tiene que suplirla de nutrientes y oxígeno poniendo en peligro su función cardíaca. El corazón del feto normal puede llegar a insuficiencia, presentar hidrops y muerte *in utero*.⁹

El diagnóstico se realiza al observar el gemelo TRAP, en donde generalmente se notan extremidades inferiores pero sin desarrollo de la parte superior del tronco fetal. No hay actividad cardíaca y se observa el flujo sanguíneo perfundiendo hacia el feto a través de la arteria umbilical.

CONDUCTA ANTE EL EMBARAZO GEMELAR MONOCORIAL

Monocoriales biamnióticos no complicados

Si no hay discrepancia de pesos, líquidos amnióticos y/o de vejigas, el embarazo se debe revisar semanal-

mente desde la semana 14 hasta la 20 y posteriormente cada dos semanas. Este protocolo ayuda a identificar signos tempranos de complicaciones. En algunos casos, el STFF se puede presentar después de la semana 24 de gestación, por lo que la vigilancia no se debe espaciar por más de dos semanas hasta el final del embarazo.¹⁰

TRATAMIENTO *IN UTERO* DEL STFF

En caso de diagnosticarse STFF (discrepancia de líquidos y vejigas) se debe caracterizar su severidad de acuerdo con la clasificación de Quintero.⁶ En casos con clasificación ≥ 2 se han sugerido principalmente dos procedimientos: amniodrenaje y ablación de las comunicaciones vasculares láser por fetoscopia.¹¹

Amniodrenaje

El amniodrenaje seriado tiene como finalidad mantener el líquido amniótico en el saco del receptor dentro de valores normales, disminuyendo así el riesgo de parto pretérmino. Es un procedimiento que no corrige la alteración hemodinámica entre ambos fetos. Se realiza cada vez que la cantidad de líquido amniótico sobrepasa los límites de normalidad y se extrae de forma activa una cantidad suficiente para llevar el índice de líquido amniótico a valores normales o a una ventana máxima de líquido amniótico igual o mayor a 8 cm.¹²

Técnica

- Visualización por ultrasonido
Introducción de aguja calibre 20 ó 18 French en el saco amniótico del gemelo receptor
- Seguir los mismos preceptos de cualquier amniocentesis: elegir el sitio de punción lejos del cérvix, lejos de la placenta y lejos del feto
- Toma de muestra para cariotipo
- Drenaje activo con bomba de succión tan rápido como sea posible
- Vigilancia continua de la localización de la punta de la aguja
- Detener el procedimiento cuando se ha llegado a un pool máximo de líquido amniótico de 7-8 cm
- Retiro de la aguja
- Vigilancia de actividad uterina

Ablación láser por fetoscopia

Consiste en la visualización directa de los vasos placentarios comunicantes por medio de fetoscopia y su cierre por medio de ablación láser.⁶ Este procedimiento aumenta la supervivencia global, el tiempo de embarazo, reduce el riesgo de ruptura de membranas y disminuye las complicaciones neurológicas a corto y largo plazo. La ablación láser se realiza preferentemente entre las semanas 17-26 de gestación.¹³

El procedimiento se puede realizar con anestesia local o regional (bloqueo peridural).

Procedimiento fetoscópico

- Elección del sitio de entrada
- Abordaje percutáneo con un solo puerto de entrada
- Vigilancia constante con ultrasonido
- Se utilizan fetoscopios de 20-30 cm de longitud, rígidos o semiflexibles y de 1.8 a 2.4 mm de diámetro
- Fuentes de luz y cámara de imágenes
- El fetoscopio se introduce por medio de una camisa con doble canal
- Se utilizan fibras láser con un grosor de 300 a 400 micras
- Se utilizan, ya sea láser de *neodymium:yttrium aluminium garnet* láser (YAG) o láser de diodo.
- Se conectan a la camisa fetoscópica vías de entrada y salida de líquido
- Amniodrenaje activo hasta alcanzar un pool máximo vertical de líquido amniótico de 6-7 cm y un índice de líquido amniótico en valores normales

Seguimiento inmediato posterior a la fetoscopia

La paciente se mantiene hospitalizada por lo menos durante 72 horas para evaluar los cambios hemodinámicos fetales.⁸ Los hallazgos esperados en este periodo son los siguientes:

- Sobrecarga cardiaca transitoria en el gemelo donante manifestado como una elevación en los valores del índice de pulsatilidad (IP) del ducto venoso, o signos transitorios de hidropesía
- Aumento gradual del líquido amniótico y de la vejiga en el feto donante

- Pool máximo de líquido amniótico en el feto receptor que se mantiene cercano a la medición post-procedimiento
- Disminución del IP de la arteria umbilical del gemelo donante
- Disminución en el IP del DV, o restablecimiento de un patrón morfológico normal del DV en el gemelo receptor

Seguimiento mediato posterior a la fetoscopia

- La paciente debe ser evaluada semanalmente
- Inducción de maduración pulmonar a la semana 26-27 de gestación
- Evitar el desarrollo de actividad manteniendo reposo, y en caso necesario con la administración de uteroinhibidores
- Después de la semana 28, valorar el riesgo-beneficio del nacimiento o la continuación del embarazo
- No se debe llevar el embarazo después de la semana 35
- Nacimiento por cesárea (No hay evidencia de que el nacimiento por cesárea disminuya los riesgos en comparación con un parto vaginal. Sin embargo, dada la condición de alto riesgo del STFF la cesárea permite programar el tiempo y optimizar las condiciones al nacimiento)
- Recuperación de la placenta para evaluar sus condiciones hemodinámicas
- Seguimiento pediátrico hasta los dos años de edad

TRATAMIENTO IN UTERO DE LA RCIUs

El estadio I se asocia a un buen pronóstico perinatal de ambos gemelos; se debe vigilar continuamente pero no se justifica realizar ningún procedimiento.

En los estadios II y III el pronóstico es generalmente malo para el feto con RCIUs y puede serlo para el feto con crecimiento normal. Se debe informar a los padres de los riesgos y discutir las opciones de tratamiento que incluyen: ablación láser de las comunicaciones vasculares o la oclusión selectiva del cordón umbilical. La ablación láser se realiza de la forma ya descrita.

La oclusión selectiva del cordón umbilical de feto con RCIU se realiza en casos muy graves utilizando una pinza bipolar. La pinza es guiada por

ultrasonido y cauteriza el cordón umbilical por medio de calor.¹⁴

TRATAMIENTO IN UTERO DEL TRAP

El tratamiento consiste en la oclusión selectiva del cordón del gemelo TRAP ya sea a través de fetoscopia y ligadura de cordón, o por medio de pinza bipolar o a través de coagulación directa de la comunicación vascular por fetoscopia y láser.¹⁵ Una técnica menos invasiva pero igualmente efectiva es la coagulación directa de los vasos umbilicales del gemelo acárdico mediante fibra láser introducida a través de una aguja percutánea de calibre 18 G.

RESULTADOS

En el STFF la casuística acumulada muestra que con fetoscopia láser se alcanza una supervivencia de al menos uno de los gemelos en 8/10 casos tratados y de ambos gemelos en 5-6/10 casos. La prevalencia de ruptura prematura de membranas (RPM) es aproximadamente del 20% y en muy pocos casos se ha presentado sangrado de la herida o hemoperitoneo que requieran transfusión a la madre o cirugía de emergencia. La recidiva del STFF se presenta en menos del 5% y las complicaciones generales como óbito fetal, RPM y parto pretérmino se presentan en un 20% de todos los casos tratados. En casos con RCIUs se logra la supervivencia del gemelo con crecimiento normal en 80% de los casos y de ambos gemelos en el 25-30%. Cuando se realiza oclusión selectiva del cordón umbilical, por definición el feto pequeño no sobrevivirá. En los casos con TRAP, se obtiene una supervivencia cercana del 80-90% del gemelo normal.¹⁶⁻²⁰

CONCLUSIONES

En un embarazo gemelar, la determinación de la corionicidad es el elemento más importante para planear la vigilancia y establecer la conducta clínica.

El seguimiento de todo embarazo gemelar mono-corial se debe realizar por US e incluir los siguientes parámetros:

- Discordancia de tamaño de los fetos
- Discordancia de líquidos amnióticos

Cuadro II. Características ecográficas de embarazos gemelares monocoriales biamnióticos complicados con síndrome de transfusión feto-fetal o restricción selectiva del crecimiento.

	STFF Gemelo receptor	STFF Gemelo donante	RCIUs Feto con crecimiento normal	RCIUs Feto con RCIUs
Peso fetal	Normal	Normal	Normal	Disminuido (< 20%)
Líquido amniótico	Polihidramnios	Oligo o anhidramnios	Normal	Oligo o anhidramnios
Vejiga	Muy aumentada	Disminuida o ausente	Normal	Disminuida o ausente
Doppler arteria umbilical	Normal	Aumento del IP o ausencia de flujo diastólico	Normal	Aumento del IP o flujo diastólico ausente de forma constante o intermitente
Doppler Ducto venoso	Aumento del IP o ausencia de flujo atrial	Normal o aumento del IP	Normal	Aumento del IP o ausencia de flujo atrial

IP, índice de pulsatilidad

- Discordancia de tamaño de vejiga
- Doppler en las arterias umbilicales y ductos venosos de los dos gemelos

Las características más importantes para diferenciar entre un STFF o una RCIUs son el líquido amniótico y la disparidad de peso. En el caso de un STFF, en el gemelo receptor hay polihidramnios y un aumento del tamaño de la vejiga; en caso de RCIUs, el gemelo mayor tendrá líquido amniótico y vejiga normales y una discordancia mayor al 20% en el peso fetal estimado con el feto con RCIUs (*Cuadro II*).

En caso de no tener elementos claros para poder diferenciar entre ambas complicaciones se debe considerar como STFF ya que es la condición que presenta más riesgo.

La gravedad de cada una de estas condiciones está categorizada por los hallazgos Doppler. El tratamiento de elección en ambas patologías es la fetoscopia láser de las comunicaciones vasculares placentarias.

REFERENCIAS

- Torres-Torres C, Pérez-Borbón G, Benavides-Serralde JA, Guzmán-Huerta ME, Hernández-Andrade E. Prevalencia y complicaciones del embarazo gemelar monocorial biamniótico. *Ginecol Obstet Mex* 2010; 78: 181-6.
- Lewi L, Gucciardo L, Van Mieghem T, de Koninck P, Beck V, Medek H et al. Monochorionic diamniotic twin pregnancies: natural history and risk stratification. *Fetal Diagn Ther* 2010; 27: 121-33.
- Sepulveda 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.
- Hack KE, Van Gemert MJ, Lopriore E, Schaap AH, Eggink AJ, Elias SG et al. Placental characteristics of monoamniotic twin pregnancies in relation to perinatal outcome. *Placenta* 2009; 30: 62-5.
- Lewi L, Van Schoubroeck D, Gratacos E, Witters I, Timmerman D, Deprest J. Monochorionic diamniotic twins: complications and management options. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2003; 15: 177-94.
- Quintero RA, Morales WJ, Allen MH, Bornick PW, Johnson PK, Kruger M. Staging of twin-twin transfusion syndrome. *J Perinatol* 1999; 19: 550-5.
- Muñoz-Abellana B, Hernández-Andrade E, Figueroa-Diesel H, Ferrer Q, Acosta-Rojas R, Cabero L et al. Hypertrophic cardiomyopathy-like changes in monochorionic twin pregnancies with selective intrauterine growth restriction and intermittent absent/reversed end-diastolic flow in the umbilical artery. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007; 30: 977-82.
- Gratacós E, Lewi L, Muñoz B, Acosta-Rojas R, Hernández-Andrade E, Martínez 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.
- Sen S, Esen UI, Sturgiss SN. Twin reversed arterial perfusion (TRAP) syndrome. *Int J Clin Pract* 2002; 56: 818-9.
- Acosta-Rojas R, Becker J, Muñoz-Abellana B, Ruiz C, Carreras E, Gratacos E. Catalunya and Balears Monochorionic Network. Twin chorionicity and the risk of adverse perinatal outcome. *Int J Gynaecol Obstet* 2007; 96: 98-102.

11. 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. *N Engl J Med* 2004; 351: 136-144.
12. Mari G, Roberts A, Detti L, Kovanci E, Stefos T, Bahado-Singh RO et al. Perinatal morbidity and mortality rates in severe twin-twin transfusion syndrome: results of the International Amnioreduction Registry. *Am J Obstet Gynecol* 2001; 185: 708-15.
13. De Lia JE, Cruikshank DP, Keye WR Jr. Fetoscopic neodymium: YAG laser occlusion of placental vessels in severe twin-twin transfusion syndrome. *Obstet Gynecol* 1990; 75: 1046-53.
14. Challis D, Gratacos E, Deprest JA. Cord occlusion techniques for selective termination in monochorionic twins. *J Perinat Med* 1999; 27: 327-38.
15. Hecher K, Lewi L, Gratacos E, Huber A, Ville Y, Deprest J. Twin reversed arterial perfusion: fetoscopic laser coagulation of placental anastomoses or the umbilical cord. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; 28: 688-91.
16. Hernández-Andrade E, Benavides Serralde JA, Mancilla-Ramirez J. Social and economical factors influencing a fetal surgery program for complicated monochorionic twin pregnancies in an undeveloped country. *Fet Diagn Ther* 2010 In press.
17. Ierullo AM, Papageorghiou AT, Bhide A, Fratelli N, Thilaganathan B. Severe twin-twin transfusion syndrome: outcome after fetoscopic laser ablation of the placental vascular equator. *BJOG* 2007; 114: 689-93.
18. Hecher K, Diehl W, Zikulnig L, Vetter M, Hackelöer 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.
19. Sepulveda W, Wong AE, Dezerega V, Devoto JC, Alcalde JL. Endoscopic laser surgery in severe second-trimester twin-twin transfusion syndrome: a three-year experience from a Latin American Center. *Prenat Diagn* 2007; 27: 1033-8.
20. Huber A, Baschat AA, Bregenzer T, Diemert A, Tchirikov M, Hackelöer BJ, Hecher K. Laser coagulation of placental anastomoses with a 30 degrees fetoscope in severe mid-trimester twin-twin transfusion syndrome with anterior placenta. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; 31: 412-6.

Correspondencia:

Dr. Edgar Hernández-Andrade

Subdirección de Investigación Clínica
Instituto Nacional de Perinatología, Isidro
Espinoza de los Reyes (INPer)
Montes Urales Núm. 800, Lomas Virreyes
11000, Ciudad de México, México
Teléfono + 52 (55) 5520 9900 Ext 365
Fax +52 (55) 5540 6540
Correo electrónico: ehernandez@inper.mx
Powerdoppler@hotmail.com