

Fotocoagulación láser de las comunicaciones vasculares placentarias en el tratamiento del síndrome de transfusión feto-fetal

Edgar Hernández-Andrade,^{*,†} Mario Guzmán-Huerta,[†] Jesús A. Benavides-Serralde,[†] Flavio Páez-Serralde,[†] Lizbeth Camargo-Marín,[†] Sandra Acevedo-Gallegos,[†] Óscar Moreno-Álvarez,^{||} Javier Mancilla-Ramírez[§]

* Subdirección de Investigación Clínica, † Departamento de Medicina Materno-Fetal, ‡ Departamento de Anestesiología,

§ Dirección General, Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes.

|| Unidad Médica de Alta Especialidad en Ginecología y Obstetricia Luis Castelazo Ayala, IMSS.

Laser ablation of the placental vascular anastomoses for the treatment of twin-to-twin transfusion syndrome

ABSTRACT

Aim. To report the experience of the intrauterine treatment of monochorionic diamniotic (MC/BA) twin pregnancies complicated with twin-to-twin transfusion syndrome (TTTS) applying laser ablation of the placental vascular anastomoses (LAPVA). **Material and methods.** During 18 months period 35 MC/BA twin pregnancies were treated. TTTS was diagnosed based on the discrepancies in amniotic fluid and bladder size between both twins. Severity of TTTS was classified according to the hemodynamic changes in both twins. LAPVA was performed between 16-26 weeks of gestation using a rigid straight fetoscope and a YAG (neodymium: yttrium aluminium garnet) laser equipment. Survival was considered when the neonate was home discharged. **Results.** Overall survival was 62.8% (44/70 fetuses). In 77% of pregnancies (27/35) at least one twin survived, and in 48.5% (17/35) of cases both twins survived. Bleed was the most frequent complication (12/35; 34%). In 5 cases there was severe bleeding leading to late premature rupture of membranes and death of both twins. Median time stay in the neonatal intensive care unit was 20 days (range, 7-120). There were no signs of brain damage at the time of discharge. **Conclusion.** These results are similar to those already published. Bleeding was the most frequent complication, however as the experience improved it was less frequent. Overall success is highly associated with a good neonatal care support.

Key words. Monochorionic twin pregnancy. Twin to twin transfusion syndrome. Laser photocoagulation.

RESUMEN

Objetivo. Presentar la experiencia del Instituto Nacional de Perinatología en el tratamiento de embarazos gemelares monocoriales diamnióticos (MC/BA) complicados con el síndrome de transfusión feto-fetal (STFF) utilizando fotocoagulación láser de las comunicaciones vasculares placentarias (FCLCVP). **Materiales y métodos.** Durante 18 meses se trataron 35 embarazos (MC/BA). El STFF se diagnosticó con base en la discrepancia de líquido amniótico y tamaño de las vejigas entre ambos gemelos. La gravedad se estadificó en relación con los cambios hemodinámicos. La FCLCVP se realizó entre las 16-26 semanas de gestación por medio de fetoscopia y un equipo láser YAG (neodymium: yttrium aluminium garnet). Se consideró sobrevida cuando el neonato fue dado de alta del hospital. **Resultados.** La sobrevida total fue de 62.8% (44/70 fetos). En 77% de los casos (27/35) se logró la sobrevida de al menos uno de los gemelos y en 48.5% (17/35), de ambos. El tiempo quirúrgico promedio (mediana) fue de 46 min (rango, 28-165 min). La complicación más frecuente fue el sangrado del lecho placentario (12/35; 34%), en cinco casos el sangrado fue severo y llevó a la ruptura prematura de membranas y muerte de ambos gemelos. La mediana de la estancia en la unidad de cuidados intensivos neonatales fue de 20 días (rango, 7-120). No hubo datos de lesión neurológica en los sobrevivientes. **Conclusiones.** Estos resultados son similares a los reportados en la literatura. El sangrado fue la complicación más frecuente, pero disminuyó en cuanto aumentó la experiencia del grupo. El éxito del tratamiento se relaciona también con una adecuada atención neonatal.

Palabras clave. Embarazo gemelar. Síndrome de transfusión feto-fetal. Fetoscopia láser.

INTRODUCCIÓN

El síndrome de transfusión feto-fetal (STFF) se presenta en embarazos gemelares monocigóticos que comparten placenta (monocoriales; MC) con bolsa amniótica separada (biamnióticos; BA), los cuales desarrollan comunicaciones vasculares intraplacentarias (Figura 1). El STFF se instaura cuando uno de los fetos aporta (donante) un volumen de sangre a su gemelo (receptor). El gemelo receptor aumenta su volumen sanguíneo, su diuresis, el tamaño de la vejiga y pueden presentar datos de sobrecarga cardíaca que le pueden llevar al desarrollo de hidropesía. El feto donante disminuye su volumen circulante y su diuresis, su cantidad de líquido amniótico y su tamaño de la vejiga. La reducción de líquido puede llegar a ser tan severa que el feto parece estar impactado en una de las caras del útero y envuelto al vacío en su propia bolsa amniótica.¹⁻³

El STFF se asocia a 60-80% de mortalidad total debida a la secuencia hemodinámica intrauterina o por parto pretérmino con neonatos muy prematuros por sobredistensión del útero y ruptura prematura de membranas. En 25-30% de los sobrevivientes se puede presentar daño neurológico a corto y largo plazo.^{4,5}

En el INPerIER los embarazos gemelares con STFF sin tratamiento tienen una sobrevida total de 20-30% y una tercera parte de las madres desarrolla complicaciones como ruptura de membranas, desprendimiento de placenta y enfermedad hipertensiva asociada al embarazo.^{6,7}

Las opciones de tratamiento del STFF incluyen: manejo conservador, amniodrenaje en la bolsa del

gemelo receptor y fotocoagulación láser de las comunicaciones vasculares placentarias. El manejo conservador ha mostrado una mortalidad cercana a 80% asociada principalmente a parto pretérmino. El amniodrenaje aumenta la sobrevida global aproximada de 50% pero con un riesgo aproximado de 30% de daño neurológico en los sobrevivientes debido a que no se corrige el problema hemodinámico de fondo. De acuerdo con los reportes disponibles, el mejor tratamiento para el STFF es la fotocoagulación láser de las comunicaciones vasculares placentarias (FCLCP) la cual incrementa la sobrevida total, la edad gestacional al nacimiento y disminuye las complicaciones neurológicas posteriores.^{8,9}

En México se presentan aproximadamente 2.7 millones de nacimientos cada año¹⁰ de los cuales 1/90 (32,670) son gemelares y 30% de ellos monocoriónicos (9,801). La incidencia de casos complicados con STFF es aproximadamente de 15 a 20% (1,460-1,950). Esta prevalencia de la enfermedad justifica el establecimiento de un centro de cirugía láser fetal para el tratamiento de esta patología.

OBJETIVO

Reportar los primeros resultados en el tratamiento de esta entidad dentro del programa nacional de cirugía fetal.

MÉTODOS

Durante un periodo de 18 meses (julio 2008-diciembre 2009) se realizó la evaluación longitudinal

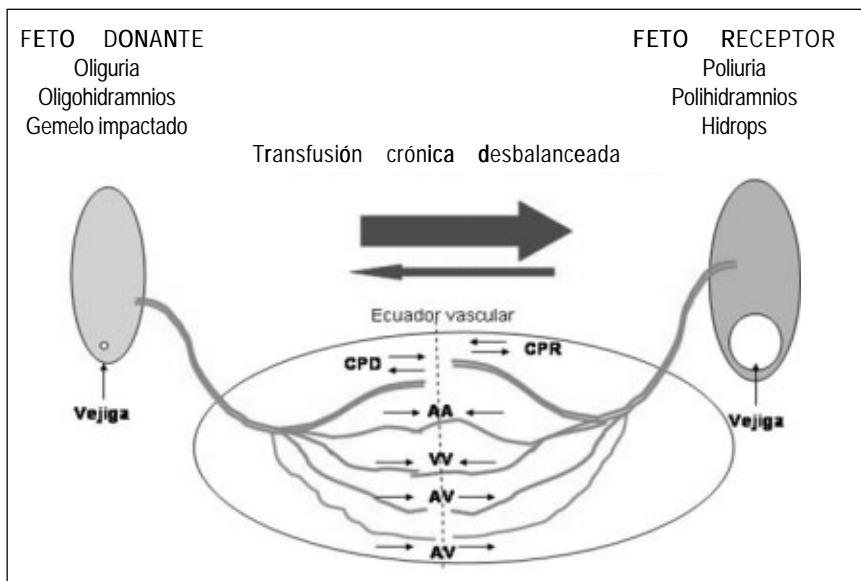


Figura 1. Fisiopatología del síndrome de transfusión feto-fetal en embarazos gemelares monocoriales biamnióticos. Se muestran las comunicaciones vasculares intraplacentarias unidireccionales [arterio-venosas (AV) del feto donante al receptor, y las comunicaciones bidireccionales o de choque: arterio-arteriales (AA) y veno-venosas (VV)] y la circulación propia del feto receptor (CPR) y del feto donante (CPD).

Cuadro 1. Características del grupo tratado.

Edad gestacional al diagnóstico (semanas + días; mediana, rango)	22 + 3 (16-26)
Estadio de Quintero.* Mediana, rango	III (II-IV)
Localización placentaria	Anterior (16/35) 45%
Tiempo quirúrgico (minutos, mediana, rango)	46 (28-165)
Anastomosis coaguladas (n, mediana, rango)	7 (3-15)
Edad gestacional al nacimiento (semanas + días; mediana, rango)	32 (19-34)
Peso al nacimiento (gramos, mediana, rango)	1432 (664-1850)

*Ver texto para definición.

de una serie de 35 casos de mujeres con embarazos gemelares MC/BA complicados con STFF. Las características y edades gestacionales de las pacientes se muestran en el cuadro 1. El motivo de la referencia fue el hallazgo de polihidramnios en uno de los gemelos o la discordancia entre los líquidos amnióticos entre ambos fetos.

Todas las pacientes fueron evaluadas con un equipo de ultrasonografía Voluson Expert (General Electric Mountain View Cal. USA) con transductor lineal convexo de 6-4 MHz. En todos los casos se corroboró la monocorionicidad y la presencia de dos sacos amnióticos. A cada uno de los gemelos se le realizó una evaluación morfológica completa. El diagnóstico de STFF se realizó con base en la discrepancia de líquidos amnióticos y del tamaño de las vejigas.¹¹ No se consideró la diferencia en tamaño o en peso fetal estimado como parámetros para diagnosticar STFF.

A ambos fetos se les realizó evaluación con Doppler pulsado espectral utilizando un filtro de pared de 70 Hz para captar todas las señales hemodinámicas y evitar contaminación con ruido, con un volumen muestra de 2 mm tratando de registrar todas las señales del vaso. Todas las evaluaciones se realizaron manteniendo un ángulo de insonación cercano a 0 grados. La arteria umbilical se registró en un asa libre de cordón umbilical cercana al abdomen de cada feto para evitar confusión. El conducto venoso se registró en un corte sagital o transversal de abdomen en el punto de su emergencia de la vena umbilical y antes de desembocar en la vena cava inferior, en la zona en que se observa el aumento de velocidad dado por su menor diámetro. En ellos se calculó el índice de pulsatilidad y de manera cualitativa la presencia/ausencia/reversión de flujo diastólico en la arteria umbilical y/o del flujo atrial en el conducto venoso. La clasificación de severidad se realizó con base en los criterios de Quintero, *et al.*,¹² como:

- **Estadio 1.** Discrepancia de líquidos amnióticos, pero presencia aún de vejiga en el gemelo donador.

- **Estadio II.** Discrepancia de líquidos amnióticos, ausencia de vejiga en el gemelo donador.
- **Estadio III.** Evaluación Doppler críticamente anormal (ausencia de flujo diastólico en la arteria umbilical o ausencia de flujo atrial en el conducto venoso) en cualquier gemelo.
- **Estadio IV.** Hidrops en cualquier gemelo.
- **Estadio V.** Muerte de uno de los gemelos.

Los casos en estadios II a IV fueron considerados candidatos a tratamiento láser. En los estadios I y V no se efectuó tratamiento intrauterino. La evaluación Doppler fue realizada por alguno de los autores, todos ellos especialistas en medicina fetal y con experiencia en evaluaciones hemodinámicas.

Fotocoagulación láser de las comunicaciones vasculares placentarias

- **Preoperatorio.** El procedimiento láser es una modalidad terapéutica aceptada por el Instituto Nacional de Perinatología. A cada una de las pacientes candidatas a este procedimiento se le explicaron los riesgos y beneficios y se les solicitó firmar un consentimiento informado. A la paciente se le hospitalizó un día antes del procedimiento, se le realizaron los estudios básicos de hemograma, tiempos de coagulación, química sanguínea, examen general de orina, frotis y cultivo cérvico-vaginal. Se midió la longitud cervical y se descartó actividad uterina. A todas las pacientes se les indicó tratamiento tocolítico profiláctico con supositorios de Indometacina 100 mg 12 hrs antes del procedimiento. Previo a la cirugía se identificó el mejor sitio de entrada en el saco del gemelo receptor lejos de la placenta y de ambos fetos y con el mejor ángulo para la visualización de toda el área placentaria. Se evitó en lo posible la entrada en los cuadrantes inferiores del útero.
- **Durante el procedimiento.** La fetoscopia se efectuó bajo bloqueo peridural y guía ultrasonográfica continua. Se realizó un pequeño corte con bisturí



Figura 2. Camisa fetoscópica recta de 2.2 mm de diámetro y de 23 cm de largo; óptica de 1.8 mm utilizada durante el procedimiento.

desde la piel hasta aponeurosis, se introdujo una aguja de raquía 17 y se obtuvieron muestras de líquido amniótico. Posteriormente se deslizó una guía metálica flexible y utilizando la técnica de Seldinger, se introdujo la camisa plástica de Cook® (11 french) a través de la cual se deslizó una camisa fetoscópica de doble canal de 2.2 mm (Storz®) (Figura 2), uno para la óptica (1.8 mm) y el otro para la fibra láser.^{11,13} Se identificaron las comunicaciones vasculares interplacentarias, se les siguió desde su origen hasta su finalización y se procedió a foto-coagular sólo aquéllas que claramente comunicaban ambas circulaciones.

La coagulación se realizó con una fibra de 220 o 365 nanómetros y un equipo láser Olmium YAG (neodymium: yttrium aluminium garnet) Trimedine® con una potencia de 35 Watts y una repetición de pulsos de 30 Htz a una distancia aproximada de 1.5 a 2 mm tratando de mantener un ángulo de disparo en 0 grados. La coagulación láser fue realizada por EHA y el resto de los autores constituyeron el equipo quirúrgico. Al terminar el procedimiento, se revisó nuevamente el cierre de las comunicaciones y se retiró el fetoscopio. Se realizó amniodrenaje activo con aspiración negativa y con guía ultrasonográfica continua hasta dejar una acumulación máxima de líquido amniótico en el feto receptor de 7 cm y se documentaron las frecuencias cardíacas de ambos fetos.

- **Posterior al procedimiento.** Se vigiló continuamente la actividad uterina por un lapso de 48 hrs durante el cual, se mantuvo el esquema de tocolíticos y se inició manejo con antibiótico profi-

lático de amplio espectro (Cefalexina) o en caso de que la paciente fuera alérgica a los betalactámicos se aplicó Clindamicina. Cada día se evaluaron: vitalidad fetal, cantidad de líquido amniótico en cada saco, tamaño de las vejigas, cambios Doppler en la arteria umbilical y ducto venoso, y signos de sobrecarga cardíaca en ambos fetos. En la paciente se vigilaron: datos de ruptura de membranas, actividad uterina o signos de infección. Se mantuvo hospitalizada un mínimo de tres días y se dio de alta cuando había datos francos de recuperación de ambos gemelos, sin pérdidas vaginales y sin actividad uterina. Las pacientes fueron evaluados en forma ambulatoria cada semana y con base en los hallazgos fetales y maternos se decidió la conducta obstétrica.

El momento del nacimiento se estableció con base en: edad gestacional, severidad de la TFF previo a la cirugía, complicaciones del procedimiento láser, condiciones de los gemelos al momento de tomar la decisión y experiencia de la unidad neonatal. En caso de un nacimiento inminente antes de la semana 27 se prefirió la vía vaginal al haber muy pocas posibilidades de sobrevida. En todos los casos entre las semanas 27 y 34 de gestación se ofreció cesárea como vía de nacimiento. No se planteó la vía vaginal debido a que se requiere inducir el trabajo de parto y las contracciones pueden producir un desbalance hemodinámico entre los gemelos. No se permitió avanzar el embarazo después de la semana 34 dado que esto no mejora la sobrevida. En todos los casos se aplicó tratamiento con esteroides (Betametazona 24 mg/día x2) en la semana 26-28. Al nacimiento, a los neonatos se les envió a las unidades de cuidados intensivos (menos de 1,000 g y/o necesidad de intubación endotraqueal) o a la unidad de cuidados intermedios. Se utilizó estadística descriptiva para todas las variables clínicas.

A todos los neonatos se les realizó ultrasonografía intracraneal 72 hrs después del nacimiento para identificar signos de lesión como: imágenes sugestivas de leucomalacia, presencia de ecodensidades periventriculares transitorias o hemorragia intraventricular. Los neonatólogos buscaron intencionadamente signos clínicos de daño neurológico en todos los neonatos y de ser necesario se solicitó la evaluación del Departamento de Neurología Pediátrica.

RESULTADOS

En todos los casos fue posible realizar el procedimiento. Las características de la población estudia-

da y del procedimiento quirúrgico se muestran en el cuadro 1. La mayoría de los casos pertenecieron al estadio III de Quintero,¹² muy probablemente por una referencia tardía de las pacientes.

La sobrevida y complicaciones del procedimiento se muestran en el cuadro 2. El tiempo quirúrgico y las complicaciones fueron disminuyendo en cuanto aumentó el número de procedimientos. El número de anastomosis coaguladas fue de siete (mediana) y en 60-70% fueron arteriovenosas o profundas. Éstas variaron entre pequeño, mediano y gran calibre. El 30% de anastomosis fue de pequeño calibre y era principalmente AA o VV.

Los resultados en sobrevida total y en sobrevida de uno o ambos gemelos son similares a los obtenidos por otros grupos a pesar de que ellos reportan un mayor número de casos y tienen

más tiempo ofreciendo esta modalidad terapéutica (Cuadro 3).

Sólo en un caso se observó la muerte de uno de los fetos durante el procedimiento, el co-gemelo sobrevivió. La complicación más frecuente fue el sangrado durante el procedimiento, en cinco casos el sangrado fue severo y llevó a la ruptura prematura de membranas (RPM) y muerte de ambos gemelos. Esta RPM se dio dos a tres semanas después de la fetoscopia, probablemente por la irritación química de la sangre libre en el líquido amniótico. Cuatro de estos cinco casos tenían la placenta anterior. En un caso se presentó RPM al finalizar el procedimiento. Hubo un caso de reversión del STFF y en otro el STFF no se pudo corregir. Estos dos casos muy probablemente se debieron a una coagulación incompleta de las anastomosis vasculares. La mediana de la estancia en la unidad de cuidados intensivos neonatales fue de 20 días (7-120). No hubo datos de lesión neurológica en los sobrevivientes.

Sólo se observó una complicación materna (ascitis amniótica) que se corrigió de forma espontánea 72 hrs después del procedimiento.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio muestran que el tratamiento del STFF por medio de la fotocoagulación láser de las comunicaciones vasculares placentarias (FCLCVP) incrementó la sobrevida de ambos gemelos en comparación con el manejo expectante. Los embarazos tratados con FCLCVP, comparados con el grupo histórico^{6,7} no tratado presentaron un aumento de la sobrevida global, mayor edad gestacional al nacimiento, menos complicaciones neonatales en los sobrevivientes y un menor porcentaje de complicaciones maternas. Estos hallazgos justifican la implementación de un sistema de referencia y de un centro de tratamiento fetal para pacientes embarazadas con esta complicación.

Cuadro 2. Sobrevida y complicaciones perinatales de los casos tratados.

Morbilidad	Materna	Fetal
Transoperatoria	0	13/35 (37%): 12, Sangrado (5, severo) 1, Muerte de un gemelo
Postoperatoria	1 (ascitis amniótica)	8/35 (22%): 5, Ruptura de membranas 3, Parto pretérmino
Total	1/35	21/35 (60%)
Mortalidad fetal	Ambos gemelos	Un gemelo
Transoperatoria	-	1
Postoperatoria	3	6
Al nacimiento	5	3
Total	8/35 (22%)	10 (28%)
Sobrevida fetal (Total 44/70 = 62.8%)		
Al menos un gemelo		27/35 (77%)
Ambos gemelos		17/35 (48.5%)
Un gemelo		10/35 (28.5%)

Cuadro 3. Comparación en sobrevida total con los estudios previamente reportados.

Centros	N	Sobrevida total	Al menos un sobreviviente	Ambos sobrevivientes
Senat ⁸	72	82/144 (57%)	55/72 (76%)	26/72 (36%)
Ierullo ¹⁴	75	85/150 (57%)	55/75 (73%)	30/75 (40%)
INPer IER	35	44/70 (63%)	27/35 (77%)	17/35 (48%)
Hecher ¹⁵	75	91/150 (61%)	59/75 (79%)	31/75 (41%)
Hecher ¹⁶	200	271/400 (68%)	158/200 (79%)	108/200 (54%)
Sepúlveda ¹⁷	33	42/16 (64%)	26/33 (79%)	16/33 (48%)
Gratacos ¹⁸	32	42/62 (60%)	26/32 (81%)	18/32 (56%)

N: Número de casos estudiados.

Los resultados presentados son comparables con los publicados por otros grupos.^{8,14-18} La gran mayoría de series publicadas se ha realizado en países europeos y en Estados Unidos en donde el diagnóstico temprano y el sistema de referencia permiten un tratamiento oportuno de la enfermedad. En nuestro país la identificación de casos con STFF es tardía y el sistema de referencia no funciona adecuadamente, por lo que la mayoría de los casos llega en estadios más severos de la enfermedad y en edades gestacionales más avanzadas. Los fetos presentan datos francos de descompensación hemodinámica y polihidramnios severo del feto receptor, lo que aumenta el tamaño del útero, acorta el cérvix y aumenta el riesgo de parto pretérmino y/o ruptura prematura de membranas.¹⁹ El polihidramnios severo incrementa la distancia desde la pared abdominal hasta las comunicaciones vasculares disminuyendo el alcance del fetoscopia y aumentando la dificultad para una coagulación adecuada.

Dos grupos latinoamericanos han reportado su experiencia en el tratamiento láser de estos embarazos gemelares. Sepúlveda, *et al.*,¹⁷ y Ruano, *et al.*,²⁰ muestran una menor prevalencia de la enfermedad y una sobrevida similar a la reportada en este estudio.

La complicación más frecuente durante los primeros procedimientos fue el sangrado al tocar de forma accidental los vasos con la fibra láser. La distancia para una coagulación óptima es de 1.5 a 2 mm con un ángulo de disparo cercano a los 0 grados, esto produce que con los movimientos respiratorios y los latidos cardiacos maternos, el blanco (los vasos) se acerquen a la fibra láser y aumente el riesgo de tocarlos durante el disparo y sangrar. Esta complicación se controló al pedirle a la paciente que detuviera su respiración, al mejorar el ángulo entre la fibra y el vaso, y al producir disparos cortos y más frecuentes. El sangrado abundante se observó en cinco casos, todos sobrevivieron después de la cirugía, pero presentaron ruptura de membranas 3-4 semanas después del procedimiento con la muerte de ambos fetos.

El sangrado se presentó más frecuentemente en placentas anteriores. En estos casos es casi imposible evitar tocar la superficie placentaria con el fetoscopia y la fibra. Diversas maniobras se pueden realizar para evitar esta complicación, como es rotar el fetoscopia y colocar la punta del láser en la parte inferior o presionar la pared uterina para mejorar el ángulo y alejarse del blanco. Se debe tener en cuenta que el tener una placenta anterior au-

menta *per se* el riesgo de complicaciones y pérdidas por el procedimiento; sin embargo, y a pesar de este riesgo, la FCLCVP aumenta la posibilidad de sobrevida en estos casos cuando se compara con el manejo conservador.

Uno de los casos presentó ruptura prematura de membranas justo después del procedimiento. La paciente presentaba una longitud cervical de 12 mm y no se colocó cerclaje. En otro caso similar, con una longitud cervical de 13 mm sí se aplicó cerclaje previo a la fetoscopia siguiendo la recomendación de Salomon, *et al.*²¹ Este caso llegó hasta la semana 28 y no presentó ruptura de membranas y uno de los gemelos sobrevivió.

El tiempo quirúrgico disminuyó en cuanto se incrementó la experiencia en el procedimiento. En los primeros casos se realizó una exploración fetoscópica de los gemelos al terminar la fotocoagulación; sin embargo, esta maniobra aumentó el tiempo y la manipulación, sin ofrecer datos que mejoraran el diagnóstico o modificaran el pronóstico y se optó posteriormente por evitarla.

El apoyo de la Unidad de Neonatología fue fundamental. La mayoría de los recién nacidos tuvieron un peso entre 1,000 y 1,500 g, pero hubo varios neonatos de menos de 1,000 g. La sobrevida fue muy buena aún en fetos con pesos entre 750 y 1,000 g en donde se observó sólo una muerte neonatal. Cuando el peso al nacimiento fue menor a 750 g más de 60% de los recién nacidos fallecieron. No se observaron muertes cuando el neonato pesó más de 1,800 g.

CONCLUSIÓN

La sobrevida de gemelos MC/BA puede mejorar cuando el diagnóstico de monocorionicidad se realiza de forma oportuna. Cuando se identifique un embarazo gemelar MC/BA debe ser referido para su evaluación e identificación temprana de signos sugestivos de STFF. Esto permitirá realizar la FCLCVP a tiempo con menos complicaciones técnicas y en estadios tempranos de la enfermedad, lo cual aumentará la sobrevida de ambos gemelos.

AGRADECIMIENTOS

A los ingenieros biomédicos Sindy Yoselim Montoya Serna, Édgar Valdez Guillén y Daninnzza Campusano por su constante apoyo en el funcionamiento de los equipos. A las enfermeras especializadas Sofía Ramírez, Sofía Sánchez y Alejandra Magaña, y a los residentes de Medicina Materno-Fetal del INPerIER

por el constante apoyo durante los procedimientos y seguimiento de las pacientes.

REFERENCIAS

1. Wee LY, Muslim I. Perinatal complications of monochorionic placentation. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2007; 19: 554-60.
2. Hernández-Andrade E, Guzmán Huerta M, Benavides-Serralde JA, Moreno Álvarez O, Camargo Marín L, Gerulewicz-Vannini D. Ablación láser de las comunicaciones vasculares placentarias en el síndrome de transfusión feto-fetal. En: Mario Guzmán, Javier Ortiz-Luna, Gregorio Pérez Palacios (Eds.). *Clínicas de Perinatología y Reproducción Humana. Avances en Medicina y Cirugía Fetal*. México: Elsevier; 2009, p. 167-79.
3. Fisk NM, Duncombe GJ, Sullivan MH. The basic and clinical science of twin-twin transfusion syndrome. *Placenta* 2009; 30: 379-90.
4. Lopriore E, Nagel HT, Vandenbussche FP, Walther FJ. Long-term neurodevelopmental outcome in twin-to-twin transfusion syndrome. *Am J Obstet Gynecol* 2003; 189: 1314-9.
5. Sebire NJ, Snijders RJ, Hughes K, Sepúlveda W, Nicolaides KH. The hidden mortality of monochorionic twin pregnancies. *Br J Obstet Gynecol* 1997; 104: 1203-7.
6. Torres Torres C, Pérez Borbón G, Benavides-Serralde JA, Guzmán Huerta M, Hernández-Andrade E. Prevalencia y complicaciones del embarazo gemelar monocorial biamniótico. *Ginecol Obstet Mex* 2010; 78: 181-6.
7. Pérez Borbón G, Hernández-Andrade E, Benavides Serralde JA, Guzmán Huerta ME, Camargo Marín L, López-Carmona R, Mancilla Ramírez J. Morbimortalidad perinatal y materna asociada al síndrome de transfusión feto-feto sin tratamiento intrauterino. Necesidad de un programa de cirugía fetal. *Perinat Repro Hum* 2010. In press.
8. 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: 136-44.
9. Habli M, Bombrys A, Lewis D, Lim FY, Polzin W, Maxwell R, Crombleholme T. Incidence of complications in twin-twin transfusion syndrome after selective fetoscopic laser photocoagulation: a single-center experience. *Am J Obstet Gynecol* 2009; 201: 417.e1-e7.
10. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2008. México.
11. 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.
12. Quintero RA, Morales WJ, Allen MH, Bornick PW, Johnson PK, Kruger M. Staging of twin-twin transfusion syndrome. *J Perinatol* 1999; 19: 550-5.
13. Gratacós E, Deprest J. Current experience with fetoscopy and the Eurofoetus registry for fetoscopic procedures. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2000; 92: 151-9.
14. Ierullo AM, Papageorgiou 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.
15. Hecher K, Plath H, Bregenzner T, Hansmann M, Hackelöer BJ. Endoscopic laser surgery versus serial amniocenteses in the treatment of severe twin-twin transfusion syndrome. *Am J Obstet Gynecol* 1999; 180: 717-24.
16. Hecher K, Diehl W, Ziklunig 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.
17. Sepúlveda 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.
18. Gratacós E, Van Schoubroeck D, Carreras E, Devlieger R, Roma E, Cabero L, Deprest J. Impact of laser coagulation in severe twin-twin transfusion syndrome on fetal Doppler indices and venous blood flow volume. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2002; 20: 125-30.
19. Ziklunig L, Hecher K, Bregenzner T, Bäs E, Hackelöer BJ. Prognostic factors in severe twin-twin transfusion syndrome treated by endoscopic laser surgery. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1999; 14: 380-7.
20. Ruano R, Brizot M de L, Liao AW, Zugaib M. Selective fetoscopic laser photocoagulation of superficial placental anastomoses for the treatment of severe twin-twin transfusion syndrome. *Clinics* 2009; 64: 91-6.
21. Salomon LJ, Nasr B, Nizard J, Bernard JP, Essaoui M, Bussières L, Ville Y. Emergency cerclage in cases of twin-to-twin transfusion syndrome with a short cervix at the time of surgery and relationship to perinatal outcome. *Prenat Diagn* 2008; 28: 1256-61.

Reimpresos:

Edgar Hernández-Andrade
Subdirección de Investigación Clínica
Instituto Nacional de Perinatología
Isidro Espinosa de los Reyes
Torre de Investigación 4o piso
Montes Urales 800
Col. Lomas Virreyes
11000, México, D.F.
Tel.: +52 5520-9900 Ext. 363-365
Fax: 5520-0034
Correo electrónico:
ehernandez@servidor.inper.edu.mx,
powerdoppler@hotmail.com

Recibido el 1 de marzo 2010.

Aceptado el 14 de septiembre 2010.