

Cirugía fetal en embarazo gemelar monocorial biamniótico. Caso clínico

Fetal Surgery in Monochorionic Diamniotic Twin Pregnancy. Clinical case

Recibido: 12/03/2024

Aceptado: 16/12/2024

Fabián Andrés del Río Hernández¹, Isaac Vargas Barrios²
y Hamilton Arley Yela Narváez³

¹ Residente en Ginecología y Obstetricia, Clínica Porto Azul de Barranquilla (Colombia). Médico. <http://orcid.org/0009-0005-7027-6269> fabian.1216@hotmail.com.

² Coordinador servicio ginecología y obstetricia, Clínica Porto Azul de Barranquilla. Médico ginecólogo, obstetra y perinatólogo. <http://orcid.org/0009-0007-4600-898X> rtorrents@gmail.com.

³ Residente en Ginecología y Obstetricia, Clínica Portoazul de Barranquilla. Médico. <http://orcid.org/0009-0004-9336-8994> (Colombia). hamiltonyela9@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.18041/2390-0512/biociercias.2.12677>

Resumen

Introducción: los embarazos monocoriales biamnióticos (MCBA) representan alrededor del 15 % de los embarazos gemelares, siendo el síndrome de transfusión feto-fetal (STFF) y la restricción de crecimiento intrauterino (RCIU) las complicaciones gestacionales más graves. La detección temprana de estas complicaciones requiere un estricto seguimiento ecográfico. En el presente artículo se reporta el caso de un embarazo con 21 semanas de gestación en el que se detectó MCBA y STFF, cuyo tratamiento fue exitoso. **Reporte de caso:** se trata de un embarazo en mujer de 29 años de edad con diagnóstico de MCBA y STFF, que cursó con RCIU grado IIA en uno de los fetos. Se realizó tratamiento mediante fotocoagulación láser para la oclusión de las anastomosis vasculares anormales. El embarazo se mantuvo hasta la semana 32, cuando se practicó cesárea, con parto de dos neonatos vivos en buen estado general, sin signos de hipoxia fetal. **Conclusión:** con base en la evidencia, se debe hacer seguimiento ecográfico estricto en pacientes con gestaciones gemelares monocoriales, como herramienta de detección temprana para la identificación oportuna de las gestaciones que presenten STFF en estadios tempranos con asociación a la RCIU selectiva. Esto, permite elegir el tratamiento de terapia fetal vs. expectancia, que siempre se debe individualizar.

Palabras clave: embarazo monocorial biamniótico, síndrome de transfusión feto fetal, restricción selectiva del crecimiento intrauterino.

Abstract

Introduction: Monochorionic diamniotic pregnancies (MCBA) represent around 15% of twin pregnancies, with feto-fetal transfusion syndrome (TTTS) and intrauterine growth restriction (IUGR) being some of the most serious gestational complications. Early detection of these complications requires strict echographical– ultrasound monitoring. This article reports on the case of a pregnancy at 21 weeks of gestation in which MCBA and TTTS were detected, whose treatment was successful. **Case report:** this is a pregnancy in a 29-year-old woman with a diagnosis of MCBA and STFF, which had IUGR grade IIA in one of the fetuses; Treatment was performed using laser photocoagulation to occlude the abnormal vascular anastomoses; The pregnancy continued until week 32, when a cesarean section was performed, with the delivery of two live neonates in good general condition, with no signs of fetal hypoxia. **Conclusion:** Based on evidence, strict ecological monitoring in patients with monochorionic twin pregnancies as an early detection tool that allows the timely identification of these pregnancies that present TTTS in early stages with association with selective IUGR and thus be able to make the right choice. fetal therapy vs. Expectation should always be individualized.

Keywords: Monochorionic Biamniotic pregnancy, Twin-to-Twin Transfusion Syndrome, Intrauterine Growth Restriction.

Open Access



Introducción

Con el advenimiento de las técnicas de reproducción asistida, se ha registrado un aumento en la frecuencia de los embarazos gemelares. La pertinencia de este reporte es que permite actualizar los datos más relevantes sobre embarazos monocoriales biamnióticos (MCBA). Se realizó una revisión de la bibliografía especializada de diferentes asociaciones científicas como ACOG (The American College of Obstetricians and Gynecologists), RCOG (Royal College of Obstetricians and Gynaecologists), Hospital Clínic-Hospital San Joan de Déu-Universitat de Barcelona, entre otras.

Los embarazos gemelares representan alrededor del 3 % de todos los nacimientos, el 6,3 % de los mortinatos y el 12,7 % de las muertes neonatales. Las tasas de frecuencia de gemelos monocigóticos se mantienen relativamente estables

en todo el mundo, con 3,5/1.000 maternidades, pero los gemelos dicigóticos tienen una tasa variable, dependiendo de una serie de factores que incluyen localización geográfica, técnicas de reproducción asistida y aumento de la edad materna (1). Entre 10 y 15 % de los embarazos MCBA desarrollan complicaciones características, como la restricción selectiva del crecimiento intrauterino (RCIU) y el síndrome de transfusión feto fetal (STFF), la secuencia anemia-policitemia y el síndrome de perfusión arterial reversa (conocidos como TAPS y secuencia TRAP, respectivamente, por sus siglas en inglés) (2).

El STFF y la RCIU comparten en común mecanismos fisiopatológicos derivados de la interdependencia de los fetos a través de conexiones vasculares placentarias (3,4). En la placenta de los embarazos MCBA existen anastomosis vasculares superficiales y profundas (1). Las anastomosis arterio-venosas (AV) son unidireccionales; las anastomosis arterio-arteriales (A-A) y veno-venosas (V-V) son superficiales y tienen un flujo bidireccional, ayudan a equilibrar el flujo entre ambos territorios placentarios y su presencia es fundamental para prevenir la aparición del STFF. Este intercambio bidireccional permite contrarrestar la diferencia de flujo a través de las anastomosis placentarias profundas (1).

La detección temprana de estas complicaciones requiere un estricto seguimiento ecográfico, de ahí que es importante establecer un diagnóstico preciso de la corionicidad en el primer trimestre de la gestación (5).

El STFF es una de las complicaciones más graves de los embarazos gemelares MCBA. Su diagnóstico se basa en una combinación de hallazgos clínicos y ultrasonográficos que incluyen la presencia de un embarazo gemelar monocorial y discordancia en los niveles de líquido amniótico (criterio principal). Conocer el grado de la enfermedad permite identificar la gravedad del síndrome, definir el pronóstico y establecer el plan de manejo que se va a implementar. En este sentido, Quintero et al (6), propusieron una clasificación de la enfermedad en cinco etapas, con base en los hallazgos ecográficos en modo 2D y el Doppler pulsado.

- Estadio I: criterios de STFF con vejiga visible en el feto donante durante toda la ecografía.
- Estadio II: no se identifica la vejiga en el feto donante.
- Estadio III: alteración *Doppler* en cualquiera de los dos gemelos.
 - Flujo diastólico reverso o ausente en la arteria umbilical del gemelo donante.
 - Flujo diastólico reverso o ausente en la arteria umbilical, flujo reverso durante la contracción atrial en el ductus venoso o vena umbilical pulsátil en general receptor.
- Estadio IV: *hidrops fetal* en cualquiera de los dos gemelos, con signos evidentes de insuficiencia cardiaca (generalmente el gemelo receptor).
- Estadio V: muerte de uno o ambos fetos (6).

El diagnóstico de RCIU en embarazos gemelares, especialmente en los monocoríónicos, se realiza principalmente mediante ultrasonografía que documente discrepancia del $\geq 25\%$ entre los dos fetos en el peso esperado, peso estimado fetal (PEF) del gemelo pequeño por debajo del percentil 10, oligohidramnios en el gemelo pequeño, flujo *Doppler* anormal en la arteria umbilical del gemelo restringido y monocorionicidad confirmada.

La RCIU se clasifica en tres tipos. Esto se logra analizando ecográficamente el flujo *Doppler* en la arteria umbilical del gemelo pequeño. La RCIU selectiva es tipo I cuando el flujo *Doppler* es normal, tipo II cuando el flujo diastólico final es ausente o reverso y tipo III cuando el flujo diastólico final es intermitentemente positivo-ausente-reverso (7).

El riesgo de mortalidad en la RCIU es de 4,1 %, 16,1 % y 11,5 % para tipo I, tipo II y tipo III, en su orden (8).

Los supervivientes de los gemelos monocoríónicos tienen mayor riesgo de sufrir lesiones cerebrales en el caso de sIUF (muerte fetal intrauterina única), como consecuencia de las anastomosis de los vasos placentarios, las cuales los hacen más susceptibles a los efectos adversos ocasionados por los cambios hemodinámicos que causan transferencia de sangre desde el feto sobreviviente hacia el feto fallecido, ocasionando hipotensión aguda e hipoperfusión de órganos vitales. Además, la degradación del tejido del feto fallecido puede liberar productos tóxicos, como mediadores inflamatorios, tromboplastina y restos celulares que predisponen a coagulación intravascular diseminada (9).

Existe poco conocimiento sobre el pronóstico del gemelo superviviente, particularmente en lo que respecta a la lesión cerebral, lo que hace que sea muy difícil aconsejar a los padres (9).

El tratamiento de las anastomosis vasculares consiste en su fotocoagulación, lo cual se realiza a través de fetoscopia. La técnica y el momento en que se realiza esta cirugía fetal adquieren una relevancia crucial para el pronóstico de los pacientes (10). Pantoja et al. (11), reportaron el caso de una paciente de 36 años, con un embarazo gemelar MCBA que presentó STFF estadio III, a quien se le realizó coagulación láser a través de fetoscopia con un resultado fetal favorable, obteniendo recién nacido por vía cesárea a las 32 semanas de gestación. Actualmente, la coagulación láser por fetoscopia es el tratamiento de elección en los casos que alcanzan estadio II a IV (moderado a severo), según la clasificación de Quintero et al. (6), la deben realizar expertos, entre las semanas 18 y 26 de gestación para obtener los mejores resultados. Sin tratamiento efectivo, este síndrome genera una alta tasa de morbilidad fetal. En casos tratados con éxito, al menos un feto sobrevive en el 85 % de los casos y ambos fetos en el 60 %. Alrededor del 5 o 6 % de los casos pueden presentar lesiones neurológicas, especialmente relacionadas con la prematuridad (11).

El neurodesarrollo es uno de los resultados perinatales más importantes, ya que impacta sobre la calidad de vida del paciente y su familia. Durante la vida fetal, el STFF está asociado con múltiples riesgos para el cerebro en desarrollo (12,13). En los fetos sin tratamiento se producen lesiones cerebrales por isquemia o hemorragia en 9 % de los casos (12). En la revisión sistemática publicada por Jeanine et al. (14), en el año 2013, se realizó un análisis de las lesiones cerebrales después de la terapia con láser versus amniorreducción, incluyendo cuatro estudios que involucraron 357 niños en el grupo de amniorreducción y 269 en el grupo de terapia láser, las lesiones cerebrales en los nacidos vivos del primer grupo fueron siete veces más alta que en los neonatos del grupo láser (IC95% 2,8 a 20). Los infantes del grupo de amniorreducción tuvieron un notable incremento de las lesiones neurológicas (RR 3,23; IC95%: 1,45 a 7,14). Además, la edad gestacional al momento del nacimiento fue significativamente menor en el grupo de amniorreducción (de 28 a 31 vs. 32 a 34 en el grupo de cirugía láser).

Reporte de caso

Paciente de 29 años de edad, primigestante, hemoclasificación O Rh negativo con pareja A Rh positivo, con embarazo gemelar MCB de 21 semanas. Consultó por episodio de sangrado vaginal espontáneo, sin otra sintomatología relacionada, sin síntomas sugestivos de Covid-19, antecedente de vacunación con dos dosis de Janssen. Ecografía de tamizaje genético realizada en semana 12,3 sin hallazgos relevantes, con riesgo bajo para cromosomopatía. Ecografía en semana 18, que reportaba crecimiento fetal adecuado (percentiles 20 % y 28 %, respectivamente). A su ingreso, presentó signos vitales dentro de los parámetros normales, presión arterial 100/70 mmHg, vitalidad fetal documentada por fetocardia en rango normal para ambos fetos, sin actividad ni hipertonia uterina perceptibles, al tacto vaginal sin cambios cervicales, con estigmas de sangrado rojo rutilante, por lo que se procede a realizar pruebas de bienestar y cervicometría con longitud cervical de 30 mm. Se realizó ecografía obstétrica con *Doppler* fetal que documentó una discrepancia del 35 % en el peso fetal, BVM de 1 cm y

flujo diastólico ausente en arteria umbilical en el feto B, con BVM y *Doppler* en feto A normal, por lo cual se diagnosticó RCIU tipo II para el feto B, por lo que se propuso realizar fetoscopia más fotocoagulación láser de las anastomosis vasculares, motivo por el cual se consideró trasladar a urgencias para efectuar la terapia fetal.

Se informó a la paciente su patología, los riesgos asociados, como muerte fetal, anemia fetal y daño neurológico para uno o ambos fetos. Además, se discutieron los riesgos inherentes al procedimiento quirúrgico, como el parto prematuro, la rotura prematura de membranas (RPM), la corioamnionitis, entre otros. La paciente expresó su comprensión y aceptación de esta información. Inicialmente, se practicó una ecografía de mapeo que permitió la visualización y ubicación precisa de la placenta y los fetos, para luego iniciar la terapia fetal con la inserción de un fetoscopio. El procedimiento consistió en identificar un punto de ingreso para la cavidad amniótica del gemelo A, al que se ingresó por medio de trócar. Durante el procedimiento se realizó una fotocoagulación láser para cerrar las anastomosis vasculares anormales. Se verificó que no hubiera sangrado adicional y se realizó un amniodrenaje para extraer 2000 cm³ de líquido amniótico. Luego, se retiró el fetoscopio y se procedió a documentar la frecuencia cardiaca fetal. Se realizó *Doppler* fetal postoperatorio en el que se visualizó flujo ausente en diástole en la arteria umbilical del feto A y flujo anterogrado en la arteria umbilical del feto B. La paciente fue dada de alta para un seguimiento ambulatorio semanal desde las 22 semanas de gestación. Dos semanas después, la paciente fue recibida con una ecografía *Doppler* extrainstitucional que reportaba onda anómala en *ductus venoso* en feto restringido, el cual se descartó institucionalmente y se acordó con el paciente hacer un seguimiento diario con *Doppler*, por lo que se hospitalizó y se inició maduración pulmonar con betametasona 12 mg intramuscular cada 24 horas, por dos dosis, y neuroprotección fetal con sulfato de magnesio a dosis de 1 gr/h por 24 horas. Permaneció hospitalizada hasta cumplir la meta gestacional a las 32 semanas.

En la semana 32 de embarazo se procedió a realizar cesárea programada. Se extrajo feto B en presentación podálica, se obtuvo recién nacido con peso de 1.136 gr y talla 39 cm, Apgar al minuto 3/10 con necesidad de ventilación con presión positiva, Apgar 8/10 a los cinco minutos, gases de cordón umbilical con pH 7,35 con BE -1,2.

Se extrajo feto A en presentación cefálica, se obtuvo recién nacido con peso de 1.756 gr y talla 42 cm, Apgar al minuto 4/10 con necesidad de ventilación con presión positiva, Apgar 8/10 a los cinco minutos. No fue posible la obtención de gases de cordón umbilical por muestra insuficiente.

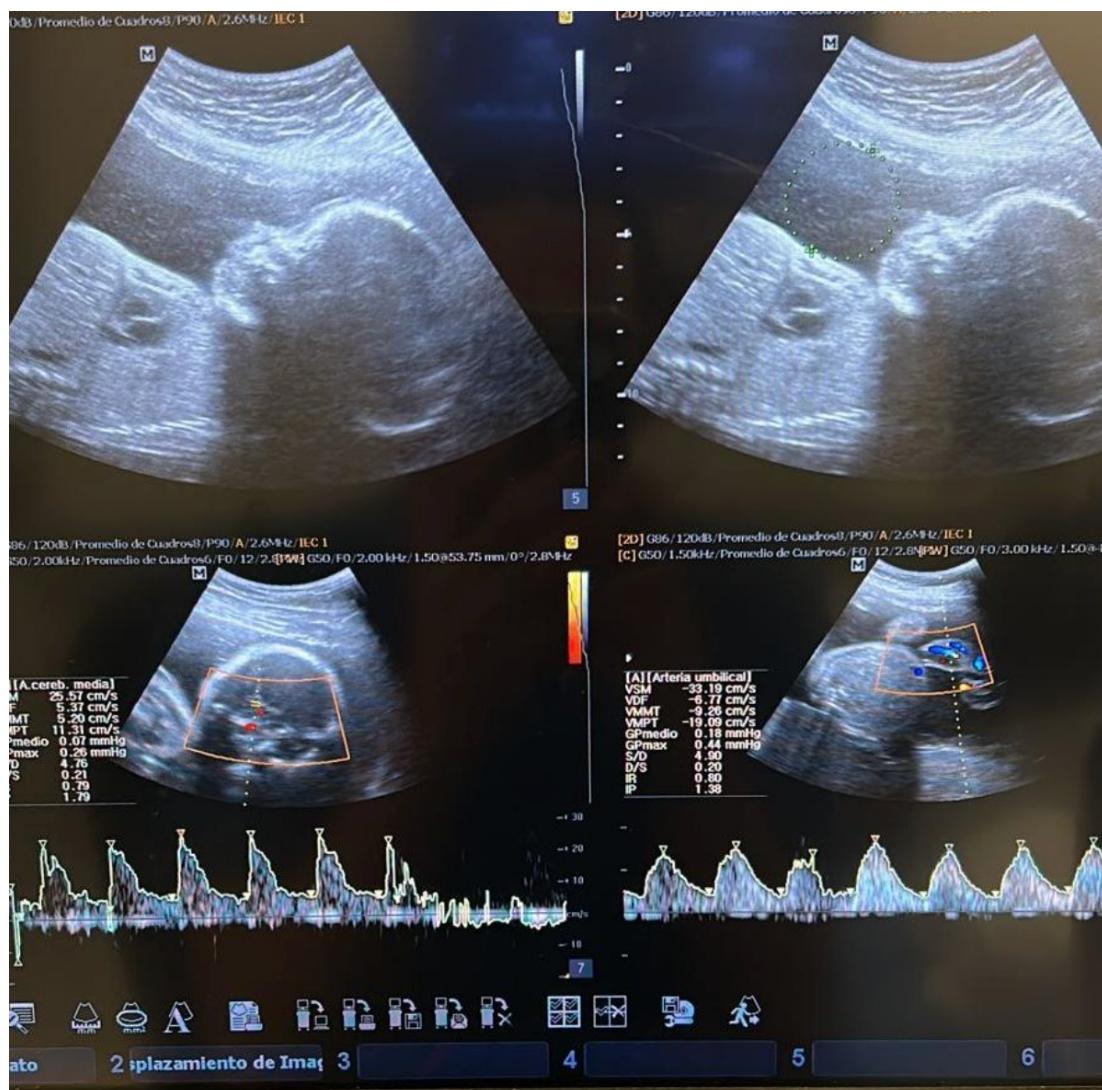


Figura 1. A) Perfil de la cara fetal A. B) Medida de BVM. C) IP arteria cerebral media feto 1. D) IP arteria umbilical feto 1.

Fuente: historia clínica.



Figura 2. Biometrías feto B después del procedimiento de terapia fetal. A) Circunferencia abdominal feto 2. B) Longitud femoral feto 2. C) Perfil ecográfico feto. D) Medida de BVM.

Fuente: historia clínica.

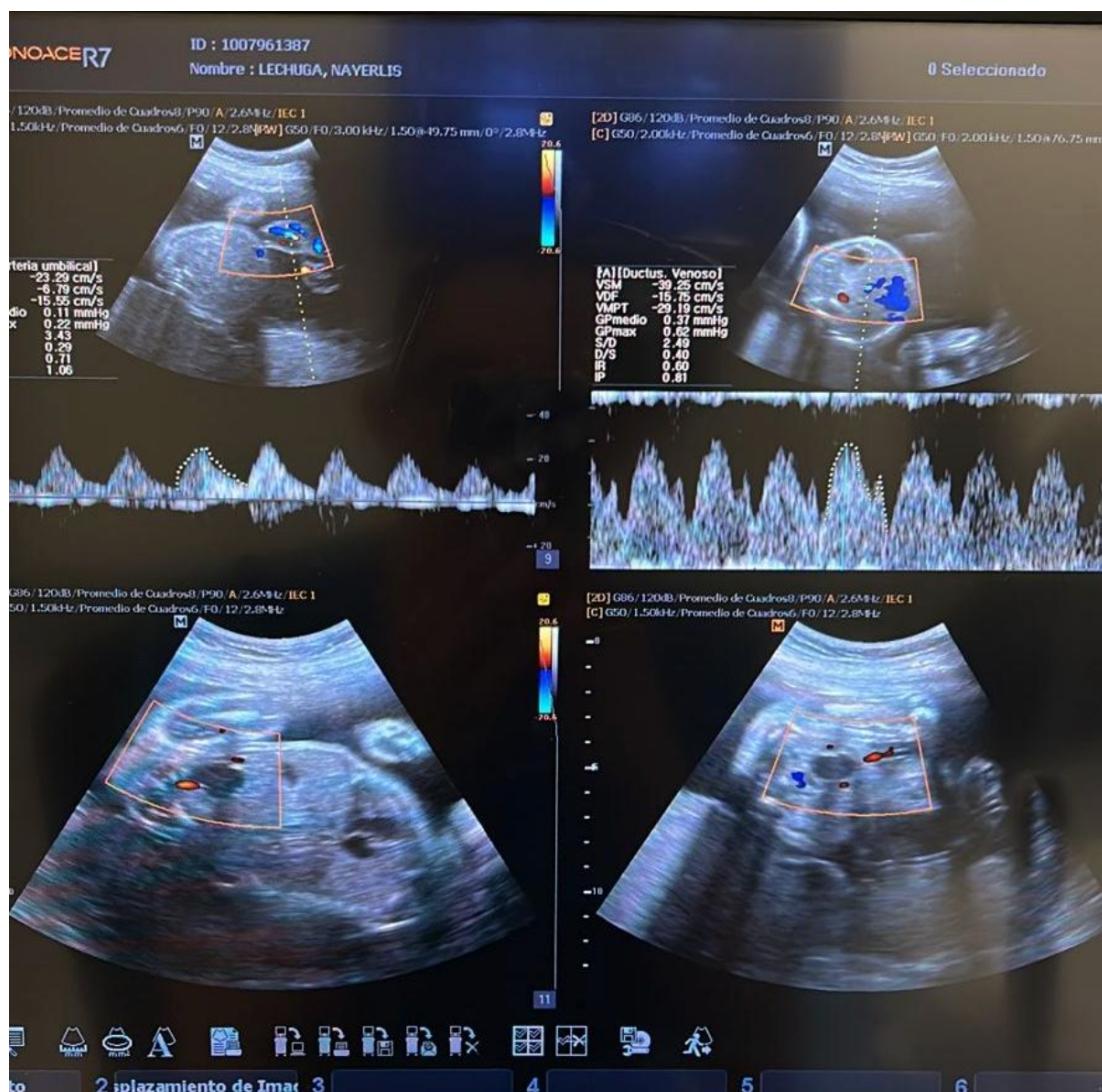


Figura 3. A) IP arteria umbilical feto 2. B) IP ductus venoso feto 2. C y D) Comparación de presencia de vejiga en ambos fetos.

Fuente: historia clínica.

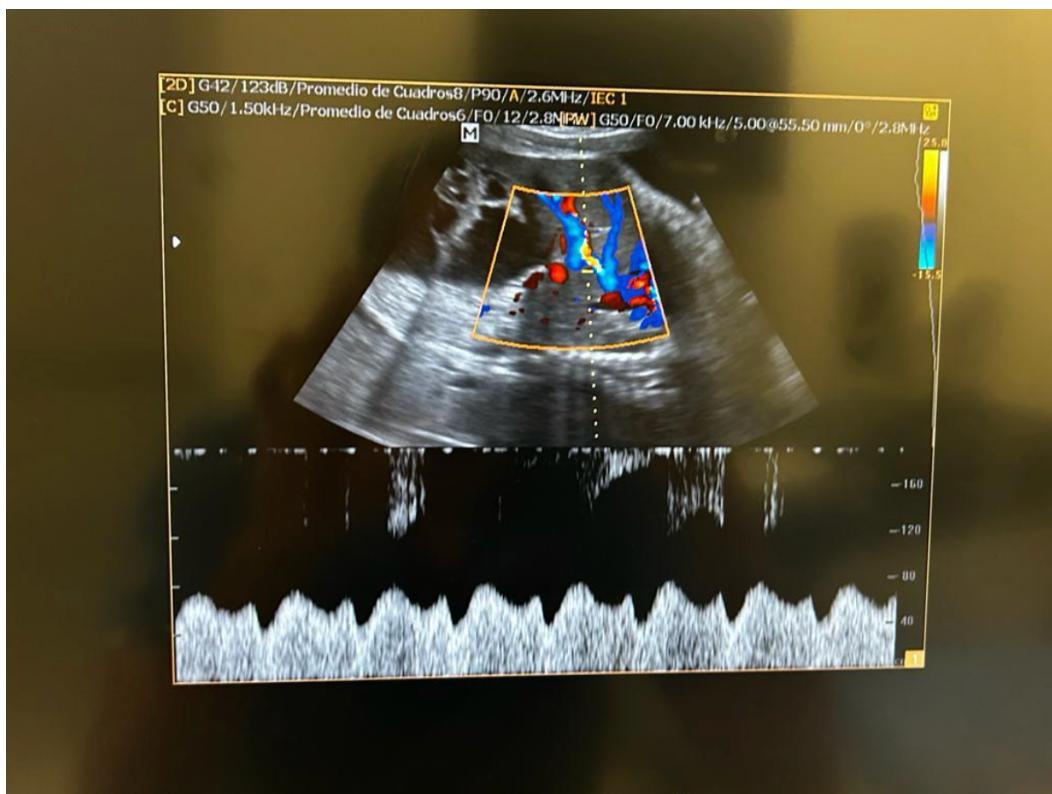


Figura 4. IP Ductus venoso feto 1.

Fuente: historia clínica.

Aspectos éticos

Se obtuvo el consentimiento informado por parte de la paciente para la toma y publicación de datos clínicos e imágenes contenidos en el presente artículo. Se garantizó la confidencialidad de los datos y el anonimato de la paciente para proteger su privacidad.

Discusión

El STFF y la RCIU en los embarazos gemelares MCBA continúan siendo un desafío, debe darse una solución más que rápida, oportuna y acorde con la complejidad del caso: sin embargo, esto no elimina los desenlaces perinatales adversos a los que conlleva este tipo de corionicidad.

El objetivo principal debe ser la identificación durante las primeras semanas de embarazo. Ecográficamente, la RCIU se puede anticipar entre las 11 y 14 semanas, al identificar una

discrepancia considerable entre las longitudes corono-nalga de ambos gemelos, como en el caso de estudio.

El STFF y la RCIU comparten en común mecanismos fisiopatológicos derivados de la interdependencia de los fetos a través de conexiones vasculares placentarias (3).

La visualización mediante fetoscopia y la cirugía fetal láser permiten tratar la causa de estas alteraciones hemodinámicas, propias de los embarazos MCBA, a través de la coagulación de las anastomosis placentarias. Se considera la terapia preferida en el STFF y aplicable en algunos casos de RCIU (4).

Desde la introducción de la coagulación láser para el tratamiento del STFF hasta el año 2015 se reportaron aproximadamente 4.000 procedimientos en el mundo. En la revisión sistemática de la bibliografía publicada por Akkermans et al. (15), encontraron un incremento en la sobrevida en los últimos 25 años de ambos gemelos de 35 % a 65 % ($p = 0,012$) y de al menos uno de los fetos de 70 % a 88 % ($p = 0,009$).

En el STFF, la coagulación láser de las anastomosis placentarias es el tratamiento de primera línea antes de las 26 semanas (16). Cabe anotar que en algunos centros de cirugía fetal de América Latina la edad límite para realizar el procedimiento se fija en cada caso en particular y depende del resultado neonatal de las unidades de cuidado intensivo del hospital. Existe controversia en la bibliografía en relación con el manejo del estadio I; no obstante, la mejoría en los resultados actuales, con sobrevida de 70 % en ambos fetos y de 90 % en al menos uno de los fetos (12), aunado a los resultados de la *North American Fetal Therapy Network* (17), en los cuales el estadio I del STFF se asoció con alto porcentaje de progresión (60 %) y a menor riesgo de pérdida fetal ($p = 0,01$), en los casos sometidos a cirugía láser, hacen razonable la intervención mediante fetoscopia láser de todos los estadios del STFF. Estudios previos de Molina et al. (18), mostraron cómo en centros de cirugía fetal con experiencia la terapia de elección para el estadio I es el láser feto placentario.

La evidencia disponible sobre el uso y la efectividad de la terapia láser en la RCIU es más limitada, comparada con el STFF. Las guías de la ISUOG sobre el rol del ultrasonido en el embarazo gemelar, publicadas en el año 2016, resaltan que existe evidencia limitada para guiar el manejo de los embarazos gemelares MCBA con diagnóstico de RCIU (19). En este mismo sentido, el RCOG en su guía *Management of monochorionic twin pregnancy*, publicada en el mismo año, afirma que debido a que no existe evidencia de alta calidad, las recomendaciones sobre el manejo de la RCIU no son claras (20).

La oclusión del cordón umbilical o feticidio selectivo del gemelo pequeño (21) con alto riesgo de muerte intrauterina tiene el objetivo de prevenir el posible daño neurológico del gemelo sobreviviente. Esta conducta sólo es aplicable en países en la que la legislación lo permita;

no obstante, implica aspectos éticos relevantes, tanto para el personal de salud como de la gestante (22).

Sin embargo, es un procedimiento más sencillo y menos arriesgado, con supervivencia esperada para el gemelo normal 80 a 90 % (23).

Una publicación analizó 90 casos de feticidios selectivos (41 del tipo II), considerando los mismos parámetros citados, manifestaron una tasa de sobrevida del 93 % del gemelo de tamaño normal, prologando la gestación más allá de las 32 semanas en más del 92 % de los casos (24).

Por su parte, la fotocoagulación de las anastomosis placentarias mediante fetoscopia láser tiene por objeto transformar la placenta monocorial en una biconcava, es decir, "biconcavizar", de manera similar al tratamiento en el STFF, para prevenir el posible daño neurológico del gemelo sobreviviente en caso de muerte del gemelo que presenta RCIU. También prevendría el desarrollo de un STFF concomitante (25, 26).

Chalouhi *et al.* (27), compararon la terapéutica utilizada en 45 gestaciones complicadas con RCIU tipos II y III, de las cuales 23 se sometieron a fotocoagulación láser selectiva de las anastomosis placentarias y 22 a fotocoagulación del cordón umbilical, produciendo el feticidio selectivo, concluyeron que ambas fueron beneficiosas al considerar una supervivencia global de 52,17 % y 45,45 % respectivamente. Sin embargo, al analizar la supervivencia del gemelo de tamaño normal, ésta fue mayor en el grupo de coagulación del cordón umbilical (90,9 % vs. 74 %), además de conseguir la sobrevida del gemelo pequeño en el 30 % de los casos.

La revisión sistemática publicada por Townsend *et al.* (3), con el fin de recopilar la evidencia disponible en relación con los resultados de los embarazos gemelares MCBA complicados con RCIU, de acuerdo con el manejo, concluyeron que el RCIU tipo I presenta un buen pronóstico con manejo expectante, el cual se constituye en la conducta más razonable para este subgrupo de pacientes. Los MCBA afectados con RCIU tipos II y III, tratados con fetoscopia láser, tuvieron alta mortalidad, pero baja morbilidad neurológica, comparados con los que recibieron manejo expectante, respaldando el uso de esta terapia en gestaciones, lejos de la viabilidad fetal. Lo cual favorece la decisión de practicar terapia fetal a la paciente actual, obteniendo un resultado favorable al tener la viabilidad de ambos fetos con seguimiento ecográfico *Doppler*.

Por lo tanto, el láser en RCIU es una opción viable, pero requiere un mayor nivel de experiencia y habilidades quirúrgicas que en el STFF, y el resultado es menos efectivo que con la oclusión del cordón.

Ante la carencia de alta calidad proveniente de estudios controlados aleatorizados el manejo debe ser individualizado, de acuerdo con la edad gestacional, la severidad y las alteraciones en la evaluación *Doppler* (3).

Conclusiones

Los embarazos MCBA con desarrollo de complicaciones como RCIU y el STFF corresponden entre el 10 y el 15 % de los casos. Con base en la evidencia científica, en el manejo de la restricción selectiva del crecimiento en gestaciones monocoriales, se consideran determinantes dos conductas: primero, una buena ecografía del primer trimestre que permita establecer claramente la corionicidad y amnionicidad de la gestación, así como las longitudes coronalga de ambos gemelos. Y, segundo, hacer una buena correlación ecográfico-fetoscópica que permita evaluar la progresión de la enfermedad y decidir el momento de la intervención, así como enlazar los hallazgos ecográficos con los signos fetoscópicos aún por estudiar.

Referencias

1. Ferriman E, Stratton S, Stern V. Twin pregnancy. *Obstetric Gynecology Reproduction Medical*. [Internet]. 2018; 28(8): 221-8. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/326760215_Twin_pregnancy.
2. Molina-Giraldo S, Hincapié-Porras C. Cirugía fetal láser en síndrome de transfusión feto-feto y restricción selectiva del crecimiento intrauterino. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 2018; 64(4): 587-597.
3. Townsend R, D'Antonio F, Sileo FG, Kumbay H, Thilaganathan B, Khalil A. Perinatal outcome of monochorionic twin pregnancies complicated by selective fetal growth restriction according to management: a systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2019; 53 (1): 36-46. <https://doi.org/10.1002/uog.20114>.
4. Molina-Giraldo S, Solano-Montero AF, Santana-Corredor NL, Ortega C, Alfonso-Ayala DA. Resultados perinatales en embarazos múltiples monocoriales relacionados con las características placentarias. *Ginecol Obstet Mex*. 2017;85(2):80-91.
5. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. *Gestación monocorial*. *Prog Obstet Ginecol* 2020;63(2):123-145.
6. Quintero RA, Morales WJ, Allen MH, Bornick PW, Johnson PK, Kruger M. Staging of twin-twin transfusion syndrome. *J Perinatol* [Internet]. 1999;19(8 Pt 1):550–5. <https://doi.org/10.1038/sj.jp.7200292>.
7. Valsky DV, Eixarch E, Martínez JM, Crispi F, Gratacós E. Selective intrauterine growth restriction in monochorionic twins: pathophysiology, diagnostic approach and management dilemmas. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2010 Dec;15(6):342-8. DOI: 10.1016/j.siny.2010.07.002.

8. Buca D, Pagani G, Rizzo G, Familiari A, Flacco ME, Manzoli L et al. Outcome of monochorionic twin pregnancy with selective intrauterine growth restriction according to umbilical artery Doppler flow pattern of smaller twin: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017;50(5):559-68. <https://doi.org/10.1002/uog.17362>.
9. Mackie FL, Morris RK, Kilby MD. Fetal Brain Injury in Survivors of Twin Pregnancies Complicated by Demise of One Twin: A Review. *Twin Res Hum Genet.* 2016;19(3):262-7. <https://doi.org/10.1017/thg.2016.39>.
10. Gapp-Born E, Sananes N, Weingertner A, Guerra F, Kohler M, Fritz G. *Predictive value of cardiovascular parameters in twin-to-twin transfusion syndrome.* *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2014; 44(4):427-433. <https://doi.org/10.1002/uog.13351>.
11. Pantoja M, Frías Z, Marchena A. Manejo del síndrome de transfusión feto fetal en gestaciones gemelares monocoriales. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología [Internet].* 2016 42 (4).
12. Hecher K, Gardiner HM, Diemert A, Bartmann P. Long-term outcomes for monochorionic twins after laser therapy in twin-to-twin transfusion syndrome. *Lancet Child Adolesc Heal [Internet].* 2018;2(7):525-35. [https://doi.org/10.1016/s2352-4642\(18\)30127-5](https://doi.org/10.1016/s2352-4642(18)30127-5).
13. Ishii K, Wada S, Takano M, Nakata M, Murakoshi T, Sago H. Survival Rate without Brain Abnormalities on Postnatal Ultrasonography among Monochorionic Twins after Fetoscopic Laser Photocoagulation for Selective Intrauterine Growth Restriction with Concomitant Oligohydramnios. *Fetal Diagn Ther.* 2018;1101. <https://doi.org/10.1159/000486130>.
14. Van Klink JMM, Koopman HM, Van Zwet EW, Oepkes D, Walther FJ, Lopriore E. Cerebral injury and neurodevelopmental impairment after amnioreduction versus laser surgery in twin-twin transfusion syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Fetal Diagn Ther.* 2013;33(2):81-9. <https://doi.org/10.1159/000341814>.
15. Akkermans J, Peeters SHP, Klumper FJ, Lopriore E, Middeldorp JM, Oepkes D. Twenty-Five Years of Fetoscopic Laser Coagulation in Twin-Twin Transfusion Syndrome: A Systematic Review. *Fetal Diagn Ther.* 2015;38(4):241-53. <https://doi.org/10.1159/000437053>.
16. Sago H, Ishii K, Sugibayashi R, Ozawa K, Sumie M, Wada S. Fetoscopic laser photocoagulation for twin– twin transfusion syndrome. *J Obstet Gynaecol Res.* 2018;44(5):831–9. <https://doi.org/10.1111%2Fjog.13600>.
17. Emery SP, Hasley SK, Catov JM, Miller RS, Moon-Grady AJ, Baschat AA, et al. North American Fetal Therapy Network: intervention vs expectant management for stage I twin-twin transfusion syndrome. *Am J Obstet Gynecol [Internet].* 2016;215(3):346.e1-346.e7. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2016.04.024>.

18. Molina-Giraldo S, Papanna R, Moise KJ, Johnson A. Management of stage I twin-to-twin transfusion syndrome: An international survey. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2010;36(1):42–7. <https://doi.org/10.1002/uog.7566>.
19. Goya M, Carreras E, Cabero L. Re: ISUOG Practice Guidelines: role of ultrasound in twin pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2016;48(5):669-70. <https://doi.org/10.1002/uog.17218>.
20. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Management of Monochorionic Twin Pregnancy: Green-top Guideline No. 51. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol.* 2017;124(1): e1-45
21. Robyr R, Yamamoto M, Ville Y. Selective feticide in complicated monochorionic twin pregnancies using ultrasound-guided bipolar cord coagulation. *BJOG.* 2005;112(10):1344-8. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2005.00746.x>.
22. Ville Y. Fetal therapy: practical ethical considerations. *Prenat Diagn.* 2011; 31 (7): 621-7. <https://doi.org/10.1002/pd.2808>.
23. Lewi L, Gratacos E, Ortibus E, Van Schoubroeck D, Carreras E, Higuera T, et al. Pregnancy and infant outcome of 80 consecutive cord coagulations in complicated monochorionic multiple pregnancies. *Am J Obstet Gynecol.* 2006;194(3):782-9. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2005.09.013>.
24. Parra-Cordero M, Bennasar M, Martínez JM, Eixarch E, Torres X, Gratacós E. Cord occlusion in monochorionic twins with early selective intrauterine growth restriction and abnormal umbilical artery Doppler: A consecutive series of 90 cases. *Fetal Diagn Ther* 2016;39(3):186-91. <https://doi.org/10.1159/000439023>.
25. 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(3):689-96. <https://doi.org/10.1067/mob.2001.116724>.
26. Has R, Kalelioglu I, Corbacioglu Esmer A, Ermis H, Dural O, Dogan Y et al. Bipolar cord coagulation in the management of complicated monochorionic twin pregnancies. *Fetal Diagn Ther.* 2014; 36 (3): 190-5. <https://doi.org/10.1159/000360853>.
27. Chalouhi GE, Marangoni MA, Quibel T, Deloison B, Benzina N, Essaoui M et al. Active management of selective intrauterine growth restriction with abnormal Doppler in monochorionic diamniotic twin pregnancies diagnosed in the second trimester of pregnancy. *Prenat Diagn.* 2013; 33 (2): 109-15. <https://doi.org/10.1002/pd.4031>.