

Artículo de revisión

Valor predictivo de mortalidad fetal mediante Doppler del ductus venoso en el síndrome de transfusión feto-fetal. Metaanálisis

Predictive value of fetal mortality by ductus venosus Doppler in twin-to-twin transfusion syndrome. A metanalysis

Daniel Esteban Padilla Barragán ¹ 

Jazmina Alexandra Moreno Vargas ² 

Odalis Michelle Moreno Vargas ¹ 

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador.

² Centro de atención perinatal Fetal Ambato, Ambato. Ecuador.

Autor para la correspondencia: ua.danielpb84@uniandes.edu.ec

RESUMEN

Introducción: El ductus venoso (DV) es una derivación vascular situada dentro del parénquima hepático fetal que conecta la vena umbilical con el vestíbulo venoso subdiafragmático. El Doppler del DV se utiliza para controlar la respuesta a la cirugía láser fetoscópica y en la estratificación temprana de pacientes con alto riesgo a desarrollar síndrome de transfusión feto-fetal (STFF).

Objetivo: Describir el valor predictivo de la utilización del Doppler del ductus venoso (DV) en la mortalidad fetal de pacientes de

ABSTRACT

Introduction: The ductus venosus (DV) is a vascular shunt located within the fetal liver parenchyma that connects the umbilical vein to the subdiaphragmatic venous vestibule. DV Doppler is used to monitor response to fetoscopic laser surgery and in the early stratification of patients at high risk of developing twin-to-twin transfusion syndrome (TTTS).

Objective: To describe the predictive value of using venous duct Doppler (VD) in fetal mortality for patients with twin-to-twin

síndrome de transfusión feto-fetal tratados mediante cirugía láser fetoscópica.

Método: A partir de una revisión sistemática de artículos relacionados con el tema y una revisión exhaustiva de la literatura y de criterios metodológicos rigurosos, se escogieron y analizaron diversos estudios. La búsqueda se enmarcó en las bases de datos Pubmed, SciELO, Cochrane y Scopus mediante los descriptores síndrome de transfusión feto-fetal (STFF), coagulación láser, doppler del ductus venoso, mortalidad fetal. La validación se enfocó en el completamiento de la información recolectada y la homogeneidad requerida.

Resultados: Se evidencia una asociación entre el DV alterado preoperatorio y la muerte fetal del feto receptor después de la coagulación fetoscópica láser. Las anomalías del DV son menos frecuentes en el donante que en el gemelo receptor. Se reportó que la asociación entre un DV alterado solamente en el feto receptor es un factor predictivo de muerte fetal.

Conclusiones: Se demuestra que el Doppler del ductus venoso es un indicador confiable para identificar tempranamente a los fetos en riesgo, lo que permite intervenciones clínicas oportunas.

transfusion syndrome, treated with fetoscopic laser surgery.

Method: Based on a systematic review of articles related to the topic and a comprehensive review of the literature and rigorous methodological criteria, various studies were selected and analyzed. The search was conducted in PubMed, SciELO, Cochrane and Scopus databases using the descriptors twin-to-twin transfusion syndrome (TTTS), laser coagulation, venous duct Doppler and fetal mortality. Validation focused on the completeness of the information collected and the required homogeneity.

Results: There is evidence of an association between preoperative abnormal DV and fetal death in the recipient fetus after fetoscopic laser coagulation. DV abnormalities are less common in the donor than in the recipient twin. It has been reported that the association between abnormal DV in the recipient fetus alone is a predictive factor for fetal death.

Conclusions: Venous duct Doppler has been shown to be a reliable indicator for early identification of at-risk fetuses, allowing for timely clinical interventions.

Keywords: twin-to-twin transfusion syndrome (TTTS), laser coagulation, venous duct

Palabras clave: síndrome de transfusión feto- Doppler, fetal mortality.
fetal (STFF), coagulación láser, doppler del
ductus venoso, mortalidad fetal

Recibido: 19/02/2026.

Aprobado: 09/03/2026.

Editor: Yasnay Jorge Saíñz.

Aprobado por: Silvio Emilio Niño Escofet.

Introducción

El ductus venoso (DV) es una derivación vascular situada dentro del parénquima hepático fetal que conecta la vena umbilical con el vestíbulo venoso sub-diafragmático. Este vaso actúa como un bypass de la microcirculación hepática y juega un papel crítico en la circulación fetal. El DV permite el paso de sangre venosa oxigenada y rica en nutrientes que fluye desde la placenta mediante la vena umbilical (VU) hasta el cerebro y el miocardio, proyectando un flujo de alta velocidad. ⁽¹⁾

Al ser un bypass importante, este se manifiesta como un reflejo de la circulación y hemodinamia cardíaca fetal, en otras palabras, es el “espejo” de la función del miocardio y su estructura. Es por esta razón, que en las últimas décadas este “bypass” ha sido objeto de numerosos estudios en medicina fetal, y se llegó a descubrir así su papel como predictor y diagnóstico en patología intrauterina.

Es conocido que un índice de pulsatilidad aumentado a nivel del DV fetal se asocia con aneuploidías fetales, defectos cardíacos y otros resultados adversos del embarazo, ⁽²⁾ así como su asociación con la hipoxemia fetal y sus repercusiones en el bienestar intrauterino (muerte perinatal). ⁽³⁾

El embarazo gemelar monocoriónico diamniótico (MCDA) ocurre aproximadamente en el 70-75 % de fecundaciones monocigóticas y tienen un mayor riesgo de resultados perinatales adversos.^(4,5) Estas complicaciones son secundarias del hecho de tener una vascularización única de una placenta compartida.⁽⁶⁾

La gran mayoría de los embarazos monocoriónicos tienen anastomosis vasculares placentarias que interconectan ambas circulaciones fetales.⁽⁷⁾ El síndrome de transfusión de feto-fetal (STFF) complica hasta un 15 % de los embarazos monocoriónicos y sin cirugía intrauterina conlleva un aumento del riesgo de morbilidad y mortalidad fetal.⁽⁸⁾ El característico patrón unidireccional de anastomosis arterio-venosa puede conducir a un desequilibrio hemodinámico dentro las circulaciones de los gemelos y afecta directa y negativamente a la perfusión placentaria y la función cardíaca fetal; este síndrome es una afección grave, que aparece generalmente en la semana 15 y 25 de gestación y cuya etiología precisa no está determinada del todo.⁽⁹⁾ La descompensación es esencialmente hemodinámica, el continuo cambio de volumen resulta en hipervolemia en el receptor e hipovolemia en el donante, con activación de factores hormonales adicionales.⁽¹⁰⁾

El impacto cardiovascular del STFF se debe a alteraciones hemodinámicas con sobrecarga de volumen y aumento de la resistencia vascular periférica de los mediadores vasoactivos.⁽¹¹⁾ Estos pueden causar disfunción sistólica y diastólica en ambos gemelos. Los cambios cardiovasculares funcionales aparecen en las primeras etapas y puede conducir a una enfermedad cardíaca estructural. En aproximadamente el 70 % de los casos se muestra en el gemelo receptor signos ecocardiográficos de complicaciones cardiovasculares en el momento del diagnóstico.⁽¹²⁾

El ultrasonido Doppler examina tanto el sistema arterial como venoso, como reflejo de la función miocárdica. El Doppler del DV se utiliza para controlar la respuesta a la cirugía láser fetoscópica y en la estratificación temprana de pacientes que tienen alto riesgo de desarrollar STFF.⁽¹³⁾ Estas características hacen que en la clasificación de Quintero se tome como parámetro de medida la alteración del DV.⁽¹⁷⁾ En el momento del diagnóstico, las anomalías del flujo sanguíneo ocurren

significativamente más a menudo en el receptor que en el donante y se han correlacionado con desarrollo de hidrops y con menor supervivencia en el gemelo receptor.

El flujo sanguíneo anormal en el DV en las etapas avanzadas se caracteriza por una mayor pulsatilidad y subsecuentemente un flujo ausente o invertido durante el ciclo cardíaco. ⁽¹⁴⁾ Las anomalías del conducto venoso son menos frecuentes en el donante que en el gemelo receptor. La hipovolemia determina la dilatación de la entrada del DV y favorece un aumento de sangre que fluye a través del mismo ⁽¹⁴⁾, lo que se traduce en una menor proporción de alteración en el flujo en estos fetos.

La fotocoagulación fetoscópica con láser de placenta a nivel de las anastomosis vasculares es actualmente el tratamiento de primera línea en pacientes con STFF. ⁽¹⁵⁾ Hay muchos protocolos de coagulación láser. Datos recientes sugieren que el uso de la técnica de Salomón, con coagulación en el ecuador vascular de la superficie coriónica es superior a la coagulación selectiva de las anastomosis con respecto a la recurrencia de STFF, pero no se ha encontrado ninguna diferencia entre las dos técnicas para la morbilidad y la mortalidad a largo plazo. ⁽¹⁶⁾ El objetivo de esta investigación consiste en describir el valor predictivo de la utilización del Doppler del ductus venoso (DV), en la mortalidad fetal de pacientes de Síndrome de trasfusión feto-fetal tratados mediante cirugía láser fetoscópica.

Método

Se realizó una revisión sistemática de artículos con información contenida sobre el tema, continuó con un proceso de validación que se enfocó en la completabilidad de la información recolectada y sobre la homogeneidad requerida. Para redactar esta revisión, se realizó una búsqueda exhaustiva de la literatura en PubMed, SciELO, Cochrane y SCOPUS, con una limitación de artículos escritos en inglés y español. Los términos de búsqueda utilizados fueron DV, circulación venosa fetal, derivación DV, ultrasonido y velocimetría Doppler, transfusión feto-fetal, coagulación laser y muerte fetal.

Revisión sistemática

Durante la búsqueda se sintetizaron los resultados y se examinaron posibles sesgos y errores aleatorios.

Las estrategias utilizadas fueron:

- Búsqueda sistemática y exhaustiva de artículos potencialmente relevantes.
- La selección, mediante criterios explícitos y reproducibles, de los artículos que fueron finalmente incluidos.
- Descripción del diseño y la ejecución de los estudios originales, la síntesis de los datos obtenidos y la interpretación de los resultados.
- Publicaciones en idioma inglés y español.
- Artículos publicados a partir del año 2010.
- Diferenciar entre feto receptor y feto donador.

Se confeccionó una base de datos conformada por las variables: año de publicación del artículo, número de participantes, ductos patológicos (onda A ausente o reversa), muertes fetales, ducto normal.

Desarrollo

La validación se realizó a partir en un cuadro síntesis de una base de datos conformado con las variables: año de publicación del artículo, número de participantes, ductos patológicos (onda A ausente o reversa), muertes fetales, ducto normal, Odds Ratio con intervalos de confianza al 95 de confianza (tablas I y II).

Tabla I. Feto Receptor

ESTUDIO	AÑO	No .DE PARTICIPANTES	DUCTUS PATOLÓGICO (ONDA A O REVERSA)	MUERTES FETALES	DUCTUS NORMAL	MUERTES FETALES	OR	Intervalos	95%
								Límite inferior	Límite Superior
Sago	2010	181	35	14	116	16	2,9	1,29	6,52
Skupski	2010	466	166	33	235	22	2,46	1,37	4,4
Eixarch	2013	215	58	8	156	9	2,61	0,96	7,14
GAPP-BORN	2014	105	9	5	71	20	3,19	3,15	13,09
Eschbach	2016	273	27	10	192	35	2,64	1,11	6,25
Leduc	2017	105	9	2	46	6	1,9	0,32	11,41
Gil	2017	86	30	10					
Delabaere	2018	111	27	7	84	8	3,33	1,08	10,27
So Yeon	2019	57	33	7	81	3	2,83	1,13	7,08

Elaboración: Autor

Tabla II. Feto Donador

ESTUDIO	AÑO	Nº.DE PARTICIPANTES	DUCTUS PATOLÓGICO (ONDA A O REVERSA)	MUERTES FETALES	DUCTUS NORMAL	MUERTES FETALES	OR	Intervalos	95%
								Límite inferior	Límite Superior
Sago	2010	181	35	14	96	36	1,07	0,51	2,21
Skupski	2010	466	49	15	351	70	1,77	0,91	3,43
Eixarch	2013	215	19	4	193	28	1,57	0,49	5,08
Eschbach	2016	273	30	3	193	11	1,84	0,48	7,01
Leduc	2017	105	8	2	47	4	3,58	0,54	23,96
Gil	2017	86	7	2					
Delabaere	2018	111	14	3	97	11	2,13	0,51	8,84

Elaboración: Autor

El primer proceso de validación (completamiento), determinó un examen especial al estudio Gil, el cual incluyó 86 participantes y se publicó en 2017. No se pudo contar con la base de datos, por lo que fue eliminado de los cuadros de Receptor y Donador.

Existen varios estadísticos para cuantificar la heterogeneidad, se utilizó la prueba de Chi², bajo la hipótesis nula “existe homogeneidad en los valores del estudio”, para lo cual se consideró el número de participantes y los OR. Bajo el criterio de que se rechaza la hipótesis nula si P (sig) <0,05, y se obtuvo una P (sig)= 0,224, se puede concluir que, en este aspecto, se acepta la hipótesis nula, es decir los datos son homogéneos.

Con la utilización de otro método, donde se trata de obtener la proporción de la variabilidad observada respecto de la media obtenida, en función de la siguiente escala si es del 25 %, hay poca heterogeneidad, del 50 % moderada y del 75 % alta (tabla III).

Tabla III. Esquema Forest Plot con descripción por estudios.

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Sig. Monte Carlo (unilateral)		
				Significación	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Chi-cuadrado de Pearson	30,000 ^a	25	0,224			
Razón de verosimilitud	21,501	25	0,664			

Valor predictivo de mortalidad fetal mediante Doppler del ductus venoso en el síndrome de transfusión feto-fetal. Metaanálisis

Prueba exacta de Fisher	29,923					
Asociación lineal por lineal	3,025 ^c	1	0,082	,026 ^b	0,023	0,030
N de casos válidos	6					

Fuente: Estudios feto receptor

Elaboración: Autor

Según la tabla IV, el valor de 34 se encuentra entre las categorías de poca heterogeneidad y moderada, lo cual confirma que los datos son más homogéneos que heterogéneos.

Tabla IV. Homogeneidad de los datos de los estudios respecto de Odds resumen.

Estudios	OR	Diferencias	Variación	
Sago	2,9	-0,75	34,884	34,8837209
Skupski	2,46	-0,31	14,419	14,4186047
GAPP-BORN	3,19	-1,04	48,372	48,372093
Eschbach	2,64	-0,49	22,791	22,7906977
Delabaere	3,33	-1,18	54,884	54,8837209
So Yeon	2,83	-0,68	31,628	31,627907
		Odds Radio	2,15	34,496124
		valor absoluto	-1	

Fuente: Estudios en análisis

Elaboración: Autor

A principios de la década de 2010, Sago y cols, ⁽¹⁸⁾ realizaron un estudio retrospectivo de cohortes donde estudiaron a 181 pacientes, de los cuales 35 presentaron una onda A ausente o reversa del DV y se evidenciaron 14 muertes, por otro lado, los fetos que tuvieron un DV normal fueron un total de 116 de los cuales se produjeron 16 muertes fetales y se obtuvo un OR de 2,9 (IC95 % 1,29-6,52), estadísticamente significativo. En el mismo año Skupski y cols, ⁽¹⁹⁾ publican el estudio con mayor número de participantes con respecto a este tema (466 participantes), se recolectó los datos de 8 centros diferentes en el que se encontró que de 166 fetos con DV alterado se produjeron 33 muertes, así como de 235 fetos con medición normal, tuvieron 22 muertes fetales, para un OR de 2,46 (IC95 % 1,37-4,40).

En los años siguientes 2013 y 2014 las conclusiones estadísticas no son las mismas. Eixarch⁽²⁰⁾ en

Barcelona realiza el estudio en 215 pacientes, en donde 58 fetos (receptores) presentan una onda A reversa o ausente del DV, de los cuales se evidencian 8 muertes. De 156 fetos cuya medición del DV fue satisfactoria se produjeron 9 decesos con un intervalo de confianza del 95 % entre 0,96-7,14 (OR = 2,61); por otro lado, en el 2014 Gapp-Born y cols, ⁽²¹⁾ estudiaron 105 participantes, de los cuales solamente 9 presentaron alteración en el DV, con un total de 5 muertes (OR = 3,19 IC95 % 0,78-1309), lo anterior demuestra igualdad con Eixarch, en los cuales no existe relación estadísticamente significativa.

El segundo estudio en cuanto a cantidad de participantes fue realizado por Eschbach, ⁽²²⁾ en el 2016 con un total de 273 participantes, de los cuales se produjeron 10 muertes en el feto receptor de un total de 27, en los que se evidenció tuvieron alteración del DV; en pacientes cuyo DV fue normal (71), existieron 20 muertes fetales, lo cual concluye en un OR de 2,64 (IC 95 % 1,11-6,25). En contraposición, pero con un número menor de participantes (105) Leduc y cols. ^(23, 24) en el 2017 demostraron un OR = 1,90, pero sin significancia estadística (IC95 % 0,32-11,41).

Los últimos dos estudios que constan en la literatura al respecto de este tema fueron publicados en el 2018 y el 2019. Delabaere y cols. estudiaron un total de 111 casos, de los cuales en 27 fetos cuyo DV estuvo alterado, se produjeron 7 muertes, así como de 84 fetos con DV normal solamente obtuvieron 8 muertes fetales, se concluye con un OR de 3,33 (IC 95% 1,08-10,27). Posteriormente en el 2019 So Yeon y cols., ⁽²⁴⁾ estudiaron 57 embarazos monocoriónicos, de los cuales 33 fetos receptores presentaron alteración del DV, donde se evidenciaron 7 decesos con una conclusión estadísticamente aplicable OR = 2,83 (IC95 % 1,13-7,08).

El análisis realizado no se basa en una media aritmética simple, sino en una media ponderada, por medio de la cual se otorga un peso relativo mayor a los estudios con mayor tamaño de muestra (número de participantes), al combinar los resultados, se asigna un peso distinto a cada estudio y se obtiene la media ponderada, la misma que se resalta en la tabla V.

Tabla V. Media ponderada OR.

Estudios	NUMERO DE PARTICIPANTES		OR	Ponderación
Sago	181	0,11962987	2,9	0,34692664
Skupski	466	0,30799736	2,46	0,7576735
GAPP-BORN	105	0,06939855	3,19	0,22138136
Eschbach	273	0,18043622	2,64	0,47635162
Delabaere	111	0,07336418	3,33	0,24430271
So Yeon	57	0,0376735	2,83	0,10661599
		Odds Ratio	Resumen	2,15325182

Fuente: Estudios Feto Receptor

Elaboración: Autor

Feto donador

El panorama cambia cuando se analiza los resultados en el feto donador. En ninguno de los estudios en los que se incluyó esta variable, resultó estadísticamente significativo a la hora de demostrar la asociación de un DV y un resultado fetal adverso. El estudio que incluyó con más participantes fue el de Skupski⁽¹⁹⁾ y cols., donde se estudiaron 466 pacientes, de ellos 49 presentaron un DV anómalo que resultaron en 15 muertes fetales y resultó en un OR de 1,77 (IC95 % 0,91-3,43). Cabe recalcar que en este estudio si se encontró una asociación con una alteración a nivel de la arteria umbilical (AU) con un OR de 2,62 (IC95 % 1,70-4,12). Es relevante indicar que las mismas conclusiones fueron demostradas por Eschbach⁽²²⁾ en el 2016, mediante el análisis de 273 casos, demostraron solamente una asociación de la muerte fetal tanto en el receptor como en el donador cuando existía una alteración a nivel de la AU.

Las anomalías del DV son menos frecuentes en el donante que en el gemelo receptor. Esto se puede explicar debido a que la hipovolemia determina una mayor dilatación de la entrada de flujo sanguíneo a nivel del DV y favorece un aumento del flujo de sangre, que fluye a través del DV. Fisiológicamente es entendido que en el feto donador puede existir una alteración del DV de manera “intermitente”, lo que dificulta en estos pacientes tomarlo como una medición predictiva de muerte fetal.

Mediante el análisis estadístico se ha demostrado que la asociación entre un DV alterado solamente en el feto receptor es un factor predictivo de muerte fetal. Estos resultados se contraponen con la última revisión sistemática publicada en el 2019 por Gijtenbeek, donde se concluye que la medición alterada del DV se asocia con muerte fetal tanto en el gemelo donador como en el receptor, dicha aseveración tiene como peso estadístico un estudio publicado en el 2007 por Ischii y Cols. con un OR de 30,58 (IC95 % 1,45-603,26) que cambia totalmente el análisis en comparación con todos los estudios, donde no se encontró una diferencia estadísticamente significativa para comprobar la asociación de dicha variable con el resultado final (muerte fetal) y cuyas conclusiones obviamente estas sesgadas, debe examinarse la gran diferencia en el intervalo de confianza de dicho estudio que lo hace tener muy poco peso estadístico.

Conclusiones

Se ha demostrado la asociación de una medición del DV alterado en fetos receptores para un resultado adverso como es la muerte fetal, la alteración de la onda A, o una onda A reversa, se puede considerar como un mal pronóstico en los fetos receptores luego de la realización del procedimiento de coagulación con láser. Por el contrario, en el feto donador, la medición del DV como predictor de muerte fetal no tendría utilidad en este tipo de pacientes, dado la falta de evidencia al respecto.

Referencias Bibliográficas

1. Braga M, Lúcia Moleiro M, Guedes Martins L. Clinical Significance of Ductus Venosus Waveform as Generated by Pres- sure-volume Changes in the Fetal Heart. Current Cardiology Reviews. 2019 [citado 22/02/2024];15(3):167–176. Disponible en: <https://www.benthamdirect.com/content/journals/ccr/10.2174/1573403X15666190115142303>
2. Matias A, Montenegro N, Areias JC, Leite LP. Haemodynamic evaluation of the first trimester fetus with special emphasis on venous return. Hum Reprod Update. 2000 [citado 22/02/2024];6(2):177-89. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10782576/>

3. Oh C, Harman C, Baschat AA. Abnormal first-trimester ductus venosus blood flow: a risk factor for adverse outcome in fetuses with normal nuchal translucency. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2007 [citado 22/02/2024];30(2):192-6. Disponible en: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/uog.4034>
4. Ramos Pérez E, Sánchez Lueiro M, Amador de Varona CI, Rodríguez Martínez M. Comportamiento del embarazo múltiple y sus principales indicadores perinatales. *AMC.* 2008 [citado 18/02/2025]; 12(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102502552008000400007&lng=es.
5. Kilby MD, Bricker L. Management of Monochorionic Twin Pregnancy: Green-top Guideline No. 51. *BJOG.* 2025 [citado 18/02/2025];132(6):e98-e129. Disponible en: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1471-0528.18055?af=R#>
6. 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;182:417–426
7. Fischbein R, Nicholas L, Aultman J, Baughman K, Falletta L. Twin-twin transfusion syndrome screening and diagnosis in the United States: A triangulation design of patient experiences. *PLoS One.* 2018 [citado 18/02/2025];13:e0200087. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0200087&type=printable>
8. Lewi L, Jani J, Blickstein I, Huber A, Gucciardo L, Van Mieghem T, et al. The outcome of monochorionic diamniotic twin gestations in the era of invasive fetal therapy: a prospective cohort study. *Am J Obstet Gynecol.* 2008 [citado 18/02/2025];199:514.e1-e8 Disponible en: [https://www.ajog.org/article/S0002-9378\(08\)00345-1/fulltext](https://www.ajog.org/article/S0002-9378(08)00345-1/fulltext)
9. Tim Van M, Liesbeth L, Gucciardo L, DeKoninck P, Van Schoubroeck D, Devlieger R, et.al. The

Fetal Heart in twin-to-twin transfusion syndrome. IJP. 2010 [citado 18/02/2025]; Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2010/379792>

10. Habli M, Michelfelder E, Livingston J, Harmon J, Lim FY, Polzin W, et al. Acute effects of selective fetoscopic LASER photocoagulation on recipient cardiac function in twin-twin transfusion syndrome. Am J Obstet Gynecol 2008 [citado 18/02/2025];199:412.e1-6. Disponible en: [https://www.ajog.org/article/S0002-9378\(08\)00699-6/fulltext](https://www.ajog.org/article/S0002-9378(08)00699-6/fulltext)

11. Karatza AA, Wolfenden JL, Taylor MJ, Wee L, Fisk NM, Gardiner HM. Influence of twin-twin transfusion syndrome on fetal cardiovascular structure and function: prospective case-control study of 136 monochorionic twin pregnancies. Heart. 2002 [citado 18/02/2025];88:271–277. Disponible en: <https://heart.bmj.com/content/88/3/271>

12. Seravalli V, Miller JL, Block-Abraham D, Baschat AA. Ductus venosus Doppler in the assessment of fetal cardiovascular health: an updated practical approach. Acta Obstet Gynecol Scand. 2016 [citado 18/02/2025];95:635–644. Disponible en: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/aogs.12893>

13. Bensouda B, Fouron JC, Raboisson MJ, Lamoureux J, Lachance C, Leduc L. Relevance of measuring diastolic time intervals in the ductus venosus during the early stages of twin-twin transfusion syndrome. Ultrasound Obstet Gynecol. 2007 [citado 18/02/2025];30:983–987. Disponible en: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/uog.5161>

14. Barrea C, Debauche C, Williams O, Jasienski S, Steenhaut P, Sluysmans T, et al. Twin-to-twin transfusion syndrome: perinatal outcome and recipient heart disease according to treatment strategy. J Paediatr Child Health. 2013 [citado 18/02/2025];49(1):E28-E34. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jpc.12060>

15. Quintero RA, Morales WJ, Allen MH, Bornick PW, Johnson PK, Kruger M. Staging of twin-twin transfusion syndrome. J Perinatol. 1999;19(8 Pt 1):550-555.

16. Sago H, Hayashi S, Saito M, Hasegawa H, Kawamoto H, Kato N, et al. The outcome and prognostic factors of twin-twin transfusion syndrome following fetoscopic laser surgery. *Prenat Diagn*. 2010 [citado 18/02/2025];30(12-13):1185-91. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21064193/>
17. Skupski DW, Luks FI, Walker M, Papanna R, Bebbington M, Ryan G, et al. Preoperative predictors of death in twin-to-twin transfusion syndrome treated with laser ablation of placental anastomoses. *Am J Obstet Gynecol*. 2010 [citado 18/02/2025];203(4): e381-388.e31. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20691964/>
18. Eixarch E, Valsky D, Deprest J, Baschat AA, Lewi L, Ortiz JU, et al. Preoperative prediction of the individualized risk of early fetal death after laser therapy in twin-totwin transfusion syndrome. *Prenat Diagn*. 2013 [citado 18/02/2025];33(11):1033-1038. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23813911/>
19. Sananes N, Weingertner AS, Guerra F, Kohler M, Fritz G. Predictive value of cardiovascular parameters in twin-to-twin transfusion syndrome. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2014 [citado 18/02/2025];44(4):427-433. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24585420/>
20. Boons LS, Wolterbeek R, Middeldorp JM, Klumper FC, Lopriore E. Prediction of single fetal demise after laser therapy for twin-twin transfusion syndrome. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2016 [citado 18/02/2025];47(3):356-362. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26395988/>
21. Leduc F, Delabaere A, Gendron R, Fuchs F, Wavrant S, Raboisson MJ, et al. Aortic isthmus flow recording predicts the outcome of the recipient twin after laser coagulation in twin-twin transfusion syndrome. *Fetal Diagn Ther*. 2017 [citado 18/02/2025];44(2): 135-141. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28918426/>

22. Delabaere A, Leduc F, Reboul Q, Fuchs F, Wavrant S, Dubé J, et al. Factors associated to early intrauterine fetal demise after laser for TTTS by preoperative fetal heart and Doppler ultrasound. *Prenat Diagn.* 2018 [citado 18/02/2025];38(7):523-530. Disponible en: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/pd.5280>

23. So Yeon K, Seung Mi L, Keumran C, Chan-Wook P, Shin P, Kwan J. Fetal Survival Immediate after Fetoscopic Laser Ablation in Twin-to-Twin Transfusion Syndrome. *J Korean Med Sci.* 2019 [citado 18/02/2025]; 34(3):e20. Disponible en: <https://jkms.org/DOIx.php?id=10.3346/jkms.2019.34.e20>

24. Gijtenbeek M, Eschbach SJ, Middeldorp JM, Klumper F, Slaghekke F, Oepkes D, et al. The value of echocardiography and Doppler in the prediction of fetal demise after laser coagulation for TTTS: A systematic review and meta-analysis. *Prenatal Diagnosis.* 2019. [citado 18/02/2025];39(10): 838-847. Disponible en: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/pd.5511>

Declaración de conflicto de intereses

Los autores no declaran conflicto de intereses

Contribución de autoría

Los autores participaron en igual medida en la curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, redacción –borrador original y redacción –revisión y edición.



Los artículos de la [Revista Correo Científico Médico](#) perteneciente a la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional Email: publicaciones@infomed.sld.cu