

## Casos Clínicos

# LINFANGIOMA CERVICAL CAVERNOSO EN UN GEMELO: ANÁLISIS CRÍTICO DEL DIAGNÓSTICO Y MANEJO PERINATAL

Francisco Guerra B.<sup>1</sup>, Paola Rodríguez J.<sup>1</sup>, Marianela Rubilar G.<sup>1</sup>, Arturo Isla I.<sup>1</sup>, Alicia Ide S.<sup>2</sup>, Julio Guerra B.<sup>3</sup>, Paula Lehemann F.<sup>2</sup>, Tilly Rivas T.<sup>4a</sup>, Gladys Cid M.<sup>1a</sup>, Tatiana Vergara M.<sup>1a</sup>, Álvaro Soto B.<sup>1a</sup>, Robinson Sandoval H.<sup>5b</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Obstetricia y Ginecología, Universidad Austral de Chile. <sup>2</sup>Servicio de Pediatría, <sup>3</sup>Unidad de Pabellón y Anestesia, Hospital Regional de Valdivia. <sup>4</sup>Hospital Panguipulli. <sup>5</sup>Imagenología Valdivia.

<sup>a</sup> Matrn/a, <sup>b</sup> Tecnólogo Médico.

## RESUMEN

Los tumores fetales son hallazgos infrecuentes y muchas veces no diagnosticados prenatalmente. El objetivo de este trabajo es presentar y discutir en forma critica el diagnostico y manejo prenatal de un gemelo portador en un linfangioma cervical cavernoso, incluyendo el procedimiento EXIT.

**PALABRAS CLAVES:** *Linfangioma cervical, tumor cervical fetal, EXIT, diagnóstico prenatal, ultrasonografía, doppler, resonancia magnética*

## SUMMARY

Fetal cervical tumors are uncommon, and not always prenataly diagnosticated. We describe the prenatal findings and prenatal management in a case of cervical cavernous lymphangioma in one twin, including EXIT procedure.

**KEY WORDS:** *Cervical limphangyoma, fetal cervical tumor, EXIT, prenatal diagnosis, ultrasonography, doppler, magnetic resonance*

## INTRODUCCIÓN

Los tumores fetales son hallazgos infrecuentes (1), tienen diferentes orígenes (2,3) y localizaciones y muchas veces no son diagnosticados prenatalmente (4). Según su ubicación y tamaño se asocian a complicaciones en el manejo obstétrico y perinatal, que pueden ser consecuencia de: descompensación cardiovascular e hidrops fetal, obstrucción de la deglución con polihidramnios secundario, prematuridad, malformaciones asociadas, obstrucción del parto, dificultad en el

establecimiento de la ventilación del neonato, y problemas de resección o terapia definitiva del tumor (4-7).

El objetivo de esta comunicación es efectuar un análisis crítico del diagnóstico, manejo obstétrico y evolución perinatal de un gemelo portador en un linfangioma cervical cavernoso.

## CASO CLÍNICO

Paciente rural de 42 años con antecedente obstétrico de un aborto espontáneo y un parto

vaginal eutócico. Inició sus controles en su hospital de origen a las 12 semanas. El estudio ecográfico de esa oportunidad efectuado por una matrona con entrenamiento en ultrasonografía en atención primaria, confirmó la presencia de un embarazo gemelar bi-amniótico mono-corial, concordante con la amenorrea, sin marcadores ultrasonográficos de trisomía. La paciente fue derivada al nivel secundario (Unidad de Alto Riesgo Obstétrico del Hospital Regional de Valdivia), donde los hallazgos fueron corroborados.

En la ecografía efectuada a las 22 semanas en su lugar de origen, se observó una lesión tumoral en el cuello del gemelo 1, y nuevamente fue derivada a nuestra unidad. El estudio ecográfico mostró una lesión de 4,84 x 3,22 cm, lobulada, heterogénea, con algunas áreas ecodensa y econegativas pequeñas. La tumoración se extendía en el cuello desde la región parotídea derecha, sobrepasando la línea media y comprometiéndose hasta la porción superior del tórax, en algunas áreas era difícil diferenciar los límites entre el tumor y los tejidos normales (Figura 1 A). Aunque

era difícil de obtener señal con el doppler pulsado, el power doppler mostró presencia de flujo sanguíneo en la lesión tumoral desde los vasos cervicales que estaban en contacto con esta masa (Figura 1 B). La ecografía tridimensional en su forma multiplanar permitió navegar por el volumen, evaluar con más detalle las características y extensión de la lesión (Figura 2 A, B, C), y el compromiso de las estructuras cervicales vecinas. Las imágenes de superficie nos sirvieron para explicarle a la paciente la extensión del tumor. Mediante VOCAL se calculó un volumen tumoral de 103 ml (Figura 3 A). No existía polihidroamnios y la bolsa gástrica era claramente visible, asumiéndose que la deglución no estaba alterada. Mediante el doppler cardiaco y venoso evidenciamos una comunicación interventricular (CIV), sin signos de congestión cardíaca. No observamos otras anomalías cardíacas o extracardiacas (Figura 3 B). El gemelo 2 estaba en presentación podálica y su morfología impresionaba normal. Ambos gemelos eran concordantes y adecuados a su edad gestacional.

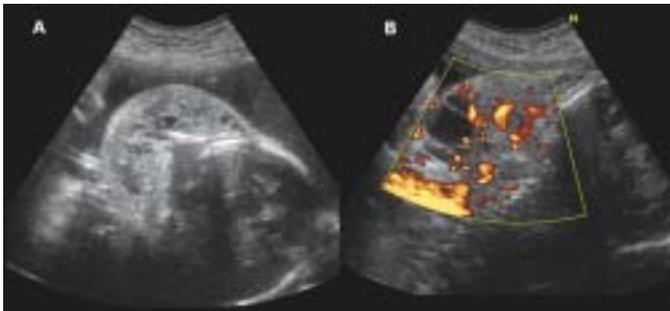


Figura 1. Imagen de modo B a nivel del cuello fetal, donde se observa la masa tumoral de características ecodensa y heterogénea, con pequeñas áreas econegativas (A). Modalidad de power doppler mostrando la vascularización de la lesión tumoral (B).



Figura 2. Imagen multiplanar de la lesión tumoral en los planos A, B y C obtenidas a las 23 semanas. En el extremo inferior derecho se muestra la imagen de superficie que evidencia la deformidad de la cara y cuello.

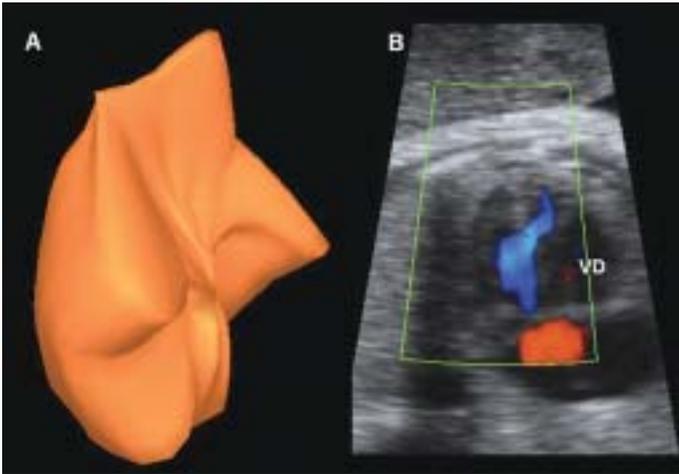


Figura 3. Imagen de la lesión tumoral obtenida con VOCAL (A). Uso del doppler color donde se evidencia la presencia de una comunicación interventricular muscular con flujo de derecha a izquierda. VD: ventrículo derecho.

Se analizó el caso con neonatólogos, cirujanos infantiles, otorrinolaringólogos, y se planteó que el tumor pudiera corresponder a un teratoma o un linfangioma cervical. Se decidió mantener una conducta expectante y se planificó la extracción del gemelo con la técnica EXIT (ex utero intrapartum treatment) dado el riesgo de obstrucción de la vía aérea. Se le explicó el caso a la paciente, las implicancias en el manejo obstétrico y las posibilidades de terapia definitiva del tumor. La paciente continuó con controles en su hospital de origen y en Valdivia, efectuándose como exámenes complementarios dos estudios con resonancia magné-

tica (RM) en secuencias T2, a las 29 y 36 semanas. En ellas se observó que la lesión era lobulada, de bordes nítidos, que abarcaba las zonas descritas, que comprometía los vasos cervicales derechos y penetraba parcialmente al mediastino, tomando contacto con el timo (Figura 4). Además se apreció una gran desviación de la tráquea y laringe, que no impresionaba obstruida.

Estudios ecográficos posteriores mostraron que la lesión tumoral fue creciendo llegando a medir 9,52 x 5,63 cm, con un volumen de 156 ml. La CIV fue cada vez más evidente, siempre con un flujo unidireccional de derecha a izquierda. Se

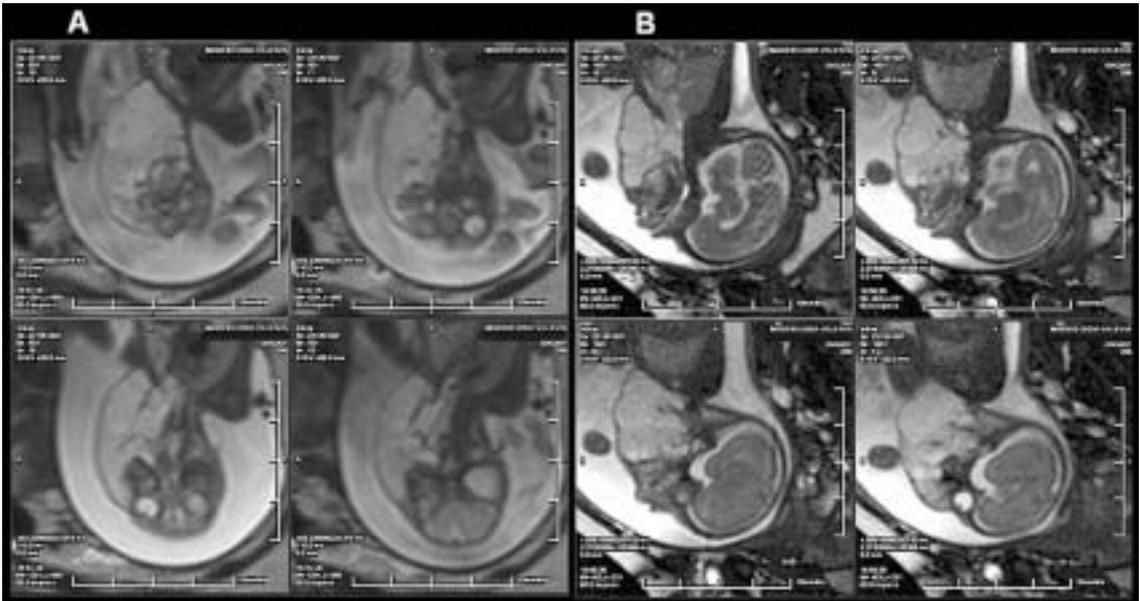


Figura 4. Secuencias de imágenes de resonancia magnética de un corte coronal (A) y sagital (B) del gemelo comprometido. En ella se aprecia con claridad las características y límites de la masa tumoral cervical.

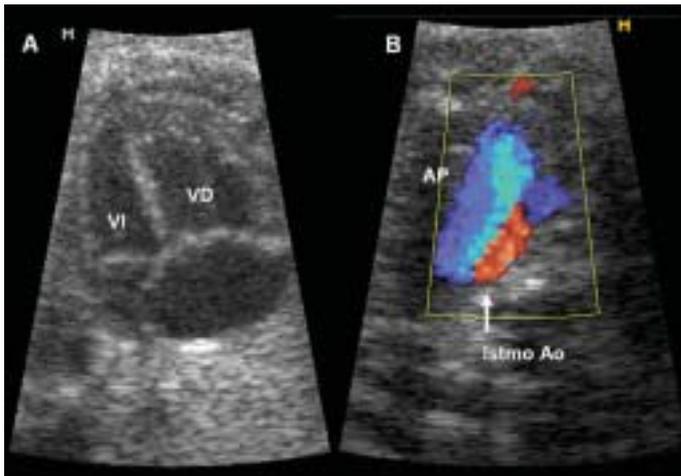


Figura 5. Imagen de modo B donde se aprecia la asimetría de las cámaras cardiacas (A). Visión de los 3 vasos, en donde se aprecia la asimetría de las grandes arterias, con flujo normal en dirección en la salida de aorta e inverso en el istmo aórtico (B). VI: ventrículo izquierdo. VD: ventrículo derecho. AP: arteria pulmonar.

observó además una hipertrofia del ventrículo derecho y una asimetría progresiva de las cámaras ventriculares (ventrículo izquierdo de menor diámetro transversal que el ventrículo derecho en una proporción de 2:1), y de las grandes arterias (aorta de menor diámetro que pulmonar), con flujo anterogrado en la aorta ascendente, pero con flujo inverso en el istmo aórtico (Figura 5). Sin regurgitaciones valvulares ni alteración en las ondas de flujo en los territorios venosos (ductus venoso, vena cava inferior y vena umbilical). El crecimiento de ambos gemelos se mantuvo en los percentiles inferiores para la edad gestacional.

A las 37 semanas se procedió a la interrupción de la gestación por cesárea empleando el procedimiento EXIT para el gemelo 1. La paciente fue premedicada con nifedipino sublingual (20 mg) y atropina 0,2 mg endovenoso. Dada la disponibilidad de sólo un respirador, y la confianza que se iba requerir solo la intubación para asegurar la vía aérea del gemelo 1, se decidió administrar anestesia espinal a la madre (punción entre L3-L4 con trocar 25G con conductor; se administró 15 µg de fentanyl más 9 mg de clorhidrato de bupivacaina hiperbárica al 0,75%). La paciente fue puesta en posición de litotomía para alcanzar rápidamente la

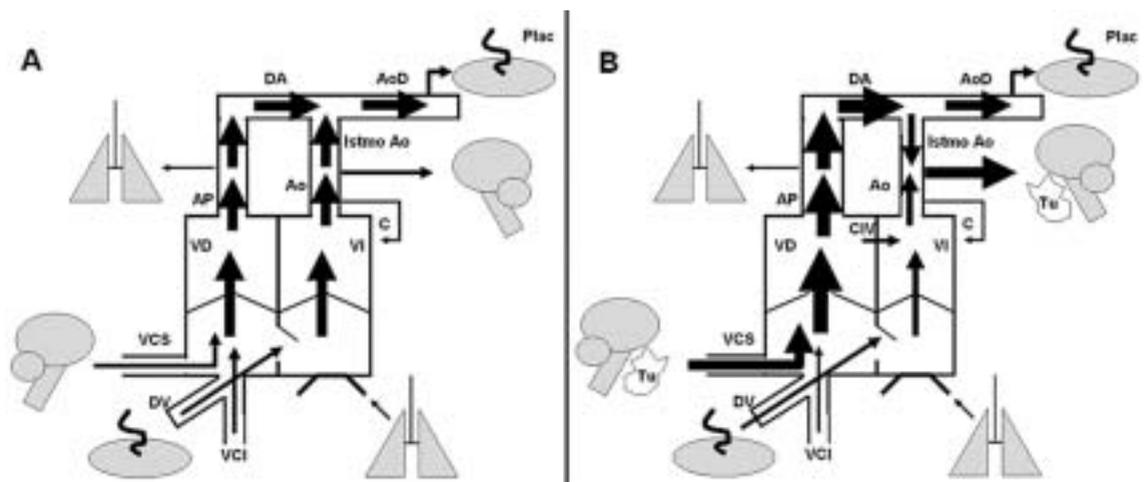


Figura 6. Diagrama de la circulación fetal y distribución de los flujos cardiacos en un estado de normalidad (A) y en la situación del caso clínico (B). VD: ventrículo derecho. VI: ventrículo izquierdo. VCS: vena cava superior. VCI: vena cava inferior. DV: ductus venoso. AP: arteria pulmonar. Ao: aorta. DA: ductus arterioso. AoD: aorta descendente. C: coronarias. Tu: tumor cervical. CIV: comunicación interventricular.

cabeza fetal por entre las piernas de la madre. Expuesto el útero, se efectuó la histerotomía, extrayendo la cabeza del gemelo 1 y sus brazos, hasta la porción alta del tórax. La cabeza fetal se ubicó con el occipucio sobre el pubis materno y se le administró vía intramuscular fentanyl 10 µg/kg, atropina 20 µg/kg y succinilcolina 4 mg/kg (suxametonio). A continuación se procedió a aspirar la vía aérea, y luego se efectuó una intubación orotraqueal. Asegurada la vía aérea, se completó la extracción fetal, y el recién nacido fue llevado a la unidad de cuidados intensivos neonatal y conectado a un respirador, su frecuencia cardiaca y su oxigenación se mantuvo en todo momento en rangos normales. Posteriormente se extrajo el gemelo 2, que pesó 2.440 g, Apgar de 9-9 al minuto y los cinco minutos, y fue llevado junto a su madre. La cesárea se completó en los tiempos habituales sin complicaciones, lográndose una buena retracción uterina, administrándose oxitocina endovenosa y metilergonovina intramuscular. La madre permaneció conciente durante toda la intervención. El tiempo que se empleó del momento que se extrajo la cabeza del gemelo 1 y se completó la intubación asegurando la vía aérea, fue de 2 minutos 30 segundos.

El gemelo 1 fue desconectado del respirador a las 48 horas, manteniéndose con una saturación de O<sub>2</sub> de 60-70%, el peso en ese momento fue de 2400 g. La ecocardiografía del neonato mostró una compensación de las cámaras cardiacas, con un débito cardiaco normal, y persistencia de la CIV con flujo de izquierda a derecha. Una tomografía axial computarizada mostró la presencia de la masa, compatible con linfangioma. Al 7 día de vida fue intervenido, resecándose parcialmente la lesión. El informe histopatológico reportó que la lesión corresponde a un linfangioma cavernoso. Actualmente el recién nacido está a la espera de evaluaciones para definir una terapia definitiva. La madre fue dada de alta junto al segundo gemelo.

## DISCUSIÓN

Los tumores fetales son hallazgos infrecuentes (1), tienen diferentes orígenes y localizaciones (2,3) y muchas veces no son diagnosticados prenatalmente (4). Según su ubicación y tamaño se asocian a complicaciones en el manejo obstétrico y perinatal (4-7). Entre los diferentes tipos de tumores cervicales que pudieran presentarse en el neonato se incluyen los linfangiomas, teratomas, epignatus, higroma quístico, meningocele cervical, bocio (gotier), quistes del conducto tirogloso, quis-

tes braquiales, tumores de la glándula submandibular, aunque muchos de estos tipos no han sido descritos en el feto (1).

Los tumores fetales más frecuentes son los teratomas, con una incidencia de 1 caso cada 20.000-40.000 recién nacidos, y están constituidos por tejido derivados de las tres capas germinales; ectodermo, endodermo y mesodermo (5). Su ubicación más frecuente es la sacrococcígea (40%), pero también pueden estar localizados en el cuello, tórax, cerebro, vía orofaríngea (epignatus), etc. Los linfangiomas congénitos son tumoraciones aun más infrecuentes, se localizan de preferencia en el cuello y cara (75-80%), pero pueden ser encontrados en la axila, abdomen y extremidades (1,3,8, 9). Los linfangiomas que involucran la cara y el cuello se caracterizan por un compromiso del tejido subcutáneo, de los planos musculares y estructuras vasculares del cuello, y serían el resultado de una falla en la conexión de los espacios linfáticos con los vasos linfáticos, o en una falla en las conexiones de los vasos linfáticos con los sacos linfáticos yugulares que son los responsables del drenaje linfático de la cabeza, el cuello y las extremidades superiores (8). El 50% de los linfangiomas están presentes al nacimiento, y cerca del 90% se hacen evidentes después de los dos años de edad. Estas diferencias estarían determinadas porque los linfangiomas se pueden desarrollar también como consecuencia de una lesión inflamatoria y/o traumática de la red linfática (1,8).

Los linfangiomas pueden ser clasificados en tres tipos que pueden coexistir en una misma lesión: a) linfangiomas simples; formado solo por capilares linfáticos. b) linfangiomas cavernosos; formado por grandes vasos linfáticos con una adventicia fibrótica. c) linfangiomas quísticos o higromas, formado por múltiples quistes que pueden variar de un par de milímetros a varios centímetros, y su contenido no se comunica con el sistema linfático. Una variante es la coexistencia histológica de tejido derivado de un linfangioma y un hemanjioma, los cuales se denominan linfangiohemanjioma (8).

El ultrasonido, y sus diferentes modalidades de presentación son la base para el diagnóstico y manejo prenatal. Nuestra provincia cuenta con una red asistencial donde en la mayoría de los consultorios rurales se dispone de personal capacitado en la ejecución de estudios ecográficos (médicos y matronas), pudiendo ofrecer a las embarazadas al menos 3 estudios ecográficos, y en casos de dudas o complicaciones estas son derivadas y atendidas en los niveles de mayor complejidad.

En este caso fue a nivel de la atención primaria donde se estableció en el primer trimestre la presencia de un embarazo gemelar, que de por sí es un factor de riesgo, y luego se pesquió la tumoración cervical, a pesar de ser una patología muy infrecuente.

Los linfangiomas se presentan en la ecografía de modo B como zonas engrosadas que deforman el cuello y la cara, y que penetran los diferentes planos, de aspecto heterogéneos e hiperecóticos, pudiendo asociarse a microquistes o quistes, según su variante histológica (1,8). Sus características ultrasónicas pudieran ser similares si no idénticas a los teratomas, los que se presentan generalmente como estructuras hiperecogénicas, sólidas y a veces con quistes. La incorporación de la ecografía tridimensional (3D) mejoró la capacidad de análisis y la delimitación de la masa, permitiendo efectuar diferentes cortes en los distintos planos ortogonales, delimitar el volumen mediante el VOCAL (1,9), y entregar a la madre con la modalidad de superficie una visión más realista de la lesión del gemelo (1). Sin embargo, existían dudas de las características de la masa, su extensión y compromiso de estructuras vecinas. En este punto la RM agregó más información, mostrando con claridad que la lesión penetraba parcialmente al mediastino, comprometía los vasos cervicales, y que a pesar de la gran desviación de la traquea, esta se encontraba permeable. La RM es una técnica que cada vez es más usada como complemento del ultrasonido en el diagnóstico de malformaciones fetales, ya que permite delinear con más precisión los diferentes tejidos, tiene escasa limitación con la obesidad materna, posición o gemelalidad, es en cierta forma operador independiente, y entrega información adicional en casos donde el ultrasonido está limitado. Sin embargo su disponibilidad, elevado costo, y el no contar con personal médico entrenado (radiólogos u obstetras perinatológicos) hace que su uso sea aun limitado (10).

Los linfangiomas congénitos y los higromas pudieran estar asociados a otras anomalías, defectos congénitos o cromosómicos (1,3). En nuestro caso al efectuar un estudio detallado de la morfología mediante el uso de doppler color, evidenciamos la presencia de una CIV muscular en el gemelo 1, la cual se fue haciendo cada vez más evidente. La mayoría de las CIV musculares no son diagnosticadas in útero, no se asocian a un mal pronóstico, y puede ser considerada como un hallazgo sin relación directa al linfangioma (11,12), pero si pudiera repercutir en el estado cardiovascular fetal. La utilización del doppler permitió la

evaluación hemodinámica al feto, y contribuyó a establecer el momento óptimo de interrupción de la gestación (13). Aunque el feto no mostró signos de insuficiencia cardiaca congestiva ni hidropesía, observamos una asimetría progresiva de las cámaras cardiacas, y de las grandes arterias, con un flujo inverso en el istmo aórtico. Estos hechos pueden ser explicados porque el ventrículo derecho debió asumir un mayor porcentaje del débito cardiaco, que en condiciones normales representa entre el 50-55% del débito cardiaco combinado (14,15). En efecto el ventrículo derecho envió parte de su débito al ventrículo izquierdo (por medio de la CIV), y lo que eyectaba por la arteria pulmonar y que llega a través del ductus arterioso a la aorta descendente, debía irrigar a los territorios que normalmente irriga, como es la mitad inferior del cuerpo y la placenta, pero sin la contribución del flujo aórtico. Además el ventrículo derecho contribuía a la irrigación del cuello y la cabeza fetal (evidenciado por el flujo inverso del istmo aórtico). El ventrículo izquierdo en cambio debe recibir el flujo que ingresa a la aurícula izquierda por el agujero oval (que trae el flujo del ductus venoso), de las venas pulmonares que representa no más del 5-10% del débito cardiaco, y en este caso se le sumaría el flujo que entraba por la CIV desde el ventrículo derecho. Probablemente, por la baja resistencia de la circulación de la cabeza y el cuello como consecuencia de la lesión tumoral cervical, esta era irrigada por el 100% del débito cardiaco eyectado por el ventrículo izquierdo, y por la proporción del flujo que ingresa en forma reversa por el istmo aórtico. Este mayor flujo hacia los vasos de la cabeza y del cuello, generaría un mayor retorno venoso por la vena cava superior, contribuyendo a un mayor llenado del ventrículo derecho, y potenciando esta asimetría de las cámaras cardiacas (Figura 6). Sin embargo, a pesar de estos hallazgos, el feto no mostraba signos de congestión cardiaca, ya que no existía regurgitación en la válvula tricúspide, ni alteración de los flujos venosos (vena cava inferior y ductus venoso). Estos signos ecográficos fueron usados para mantener una conducta expectante y no interrumpir la gestación prematuramente. Se asumió al nacimiento, que cuando la circulación fetal en paralelo se ponga en serie, las cámaras cardiacas responderían adecuadamente manteniendo el débito cardiaco, aunque pudiera ser necesaria la ayuda con sustancias cardiotónicas.

Para la interrupción de la gestación se planificó con un equipo multidisciplinario la ejecución del procedimiento EXIT (ex utero intrapartum treat-

ment). Este procedimiento tiene una técnica bien estandarizada y aceptada (16,17), y debe ser planificado en toda situación en la cual un feto tenga riesgo de obstrucción de la vía aérea al momento del nacimiento. Esta destinado mantener el intercambio gaseoso fetal extrayendo parcialmente el feto, hasta que se haya asegurado una adecuada ventilación del neonato evitando los problemas de hipoxia, asfixia y daño cerebral. Este procedimiento permite hasta dos horas en las que se puede realizar la intubación traqueal, efectuar laringoscopias, broncoscopios, y traqueostomias. Las complicaciones maternas son mínimas, y están asociadas a un mayor sangrado (que generalmente no requiere de transfusiones), a hipotensión materna, atonía uterina, e histerotomía ampliada (17-19).

En nuestro caso ejecutamos algunas variantes a la técnica del EXIT, como fue la premedicación con un relajante uterino (nifedipino). Hay experiencia con el uso de otros relajantes uterinos como la nitroglicerina (20). Otra modificación fue la administración de una anestesia regional, y no anestesia general. Esta decisión se tomo por tres razones: en primer lugar, por tratarse de un embarazo gemelar, con el gemelo comprometido en posición primaria de parto, y el gemelo sano hacia el fondo uterino. En segundo lugar, porque se disponía en ese momento de un sólo respirador, el cual sería utilizado en el gemelo enfermo. En tercer lugar, porque las imágenes de RM mostraban una vía aérea desplazada pero permeable, lo que permitía predecir que la intubación orotraqueal era lo mas factible, y no debía tomar un tiempo prolongado, como sería en el caso de efectuar una traqueostomía. El procedimiento resultó de acuerdo a lo planeado, sin complicaciones para la madre, ni para los gemelos. La administración de una anestesia regional por otro lado, no impide que en caso de emergencia se hubiera continuado con una anestesia general, y además siempre contamos con fenoterol preparado frente a la eventualidad de una hipertonia uterina.

## CONCLUSIÓN

El ultrasonido y sus distintos modos de presentación integrados en los diferentes niveles de atención, son la herramienta principal en la pesquisa, diagnóstico y manejo de fetos portadores de anomalías complejas, como son los tumores cervicales. La RM es un examen complementario útil en la caracterización de la lesión entregando información cuando el ultrasonido esta limitado. El procedimiento EXIT coordinado con un equipo

multidisciplinario, se debe planificar en los casos cuando un el feto presenta riesgo de obstrucción de la vía aérea al parto, puede ser ejecutado sin muchas complicaciones, permitiendo entregar un recién nacido estabilizado y con su vía aérea asegurada.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Paladín D, Vassallo M, Sglavo G, Lapadula C, Longo M, Nappi C. Cavernous lymphangioma of the face and neck: prenatal diagnosis by three-dimensional ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005;26:300-2.
2. Axt-Fleidner R, Hendrik HJ, Ertan K, Remberger K, Schmidt W. Course and outcome of a pregnancy with a giant fetal cervical teratoma diagnosed prenatally. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001;18:543-6.
3. Gomez E, Vasquez P, Gutierrez J, Vargas M, Silva R, Roberts JA, Sepulveda W. P14.22: Perinatal outcome in large fetal lymphangiomas diagnosis prenatally. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004;24(Issue 3):353.
4. Vazquez R, Nuncio JF. P148: Failed in diagnostic of a giant sacrococcygeal teratoma with antenatal ultrasound in Mexican patient conditioned obstructed labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004;22(Issue S1):110-1.
5. Escobar I, Poblete A, Becker J, Zavala A, Catan J, Urzua S, Carvajal J. Epignathus: reporte de un caso y revisión de la literatura. *REV CHIL OBSTET GINECOL* 2005;70(3):173-9.
6. Gibert MJ, Albero P, Ruiz R, Alomar A. Diagnóstico prenatal de dos casos de teratoma cervical fetal. *Progresos de Obstetricia y Ginecología: revista oficial de la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia*. 2004;47(1):40-4
7. Muñoz H, Contreras M, Jankelevich J, Bentjerodt R, Celedón C, Von Mühlenbrock R, Pedraza D, Lecannelier J, Catalán J. Diagnóstico antenatal de teratoma cervical. *REV CHIL OBSTET GINECOL* 1996; 61(4):268-71.
8. Goncalves LF, Muñoz MV, Vitorello D, Ternes Pereira E, Pereimas M, Saab Neto JA. Klippel-Trenaunay-Weber syndrome presenting as massive lymphangiomemangioma of the thigh: prenatal diagnosis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000;15:537-41.
9. Schild RL, Orhan Y, Meyberg H, Braunschweig T, Knopfle G, Gembruch U. Letter to editor: Three-dimensional ultrasound of a massive fetal lymphangioma involving the lower extremity. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003;22:547-51.
10. Cannie M, Jani J, Dymarkowski S, Deprest J. Editorial: Fetal magnetic resonance imaging: luxury or necessity? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006;27:471-6.
11. Birk E, Silverman N. Intracardiac shunt malfor-

- mations. En: *Fetal cardiology: embryology, genetics, physiology, echocardiographic evaluation, diagnosis and perinatal management of cardiac diseases*. Yagel S, Silverman NS, Gembruch U (Eds). United Kingdom. Taylor and Francis Group, 2003;201-10.
12. Ogge G, Gaglioti P, Maccanti S, Faggiano F, Todros T, The Gruppo Piemontese for prenatal Screening of Congenital Heart Disease. Prenatal screening for congenital heart disease with four-chamber and outflow-tract views: multicenter study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006;28:779-84.
  13. Baschat AA. Opinion Review. Doppler application in the delivery timing of the preterm growth-restricted fetus: Another step in the right direction. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004;23:111-8.
  14. Abraham R. Fetal circulation. En: *Fetal cardiology: embryology, genetics, physiology, echocardiographic evaluation, diagnosis and perinatal management of cardiac diseases*. Yagel S, Silverman NS, Gembruch U (Eds). United Kingdom. Taylor and Francis Group, 2003;107-20.
  15. Baschat AA. Editorial: The fetal circulation and essential organs – a new twist to an old tale. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006;27:349-54.
  16. Hirose S, Farmer D, Lee H, Nobuhara K, Harrison M. The ex utero intrapartum treatment procedure: Looking back at the EXIT. *J Pediatric Surg* 2004; 39(3):375-80.
  17. Murphy DJ, Kyle PhM, Cairns P, Weir P, Cusick E, Soothill PW. Case report: Ex-utero intrapartum treatment for cervical teratoma. *Br J Obstet Gynecol* 2001;108:429-30.
  18. Bouchard S, Johnson M, Flake A, Howell L, Myers L, Scott N. The exit procedure: experience and outcome in 31 case. *J Pediatric Surg* 2002;37(3): 418-26.
  19. Scully M, Norton M, Scandlber P, Esakoff T. Short-term maternal outcomes that are associated with the EXIT procedure, as compared with cesarean delivery. *Am J Obstetric Gynecol* 2002;186(4):773-7.
  20. Kelley D, Viscomi C, Lowell J, Chieng E. Nitroglycerin for relaxation to establish a fetal airway (EXIT procedure). *Obstetric Gynecol* 2004;103(5):1113-5.
-