



Servicio de Obstetricia y Ginecología
Hospital Universitario
Virgen de las Nieves
Granada

Técnica EXIT: indicaciones y procedimiento.

Valentina Di Girolamo

26 de Octubre de 2017

INTRODUCCIÓN

Los avances en el diagnóstico prenatal han permitido una mayor identificación de patologías fetales antes del nacimiento y un mejor conocimiento de sus consecuencias. Ahora existe la posibilidad de tratar, con cirugía intrauterina, diversas anomalías que pueden comprometer la vida del feto.

Actualmente, la cirugía fetal puede realizarse mediante técnicas de cirugía abierta, de cirugía endoscópica o fetoscopia, cuya principales indicaciones son el tratamiento del síndrome de transfusión feto-fetal, el tratamiento de la hernia diafragmática congénita y el de la obstrucción urinaria baja y también se considera cirugía fetal la que se realiza durante el parto manteniendo la circulación útero-placentaria, lo que se conoce como técnica EXIT, del acrónimo inglés *Ex - Utero Intrapartum Treatment*.

En la década de 1980 se iniciaron de forma experimental los primeros estudios de cirugía fetal con animales en la Universidad de California (San Francisco), por parte de los doctores Harrison y Adzick. Fue en la década de los 90 cuando se aplicó en clínica humana y se fueron delimitando las patologías y sus aplicaciones.

En España, los antecedentes son escasos y comienzan con el programa fetal desarrollado en Barcelona a partir de 1997 fruto de la colaboración entre los equipos del *Children's Hospital of Philadelphia* y del Hospital Valle de Hebrón de Barcelona.

En 2001 el doctor Peiró impulsa la formación del grupo de trabajo para confeccionar y organizar una Unidad de Cirugía Fetal, con grandes logros en el tratamiento de la trasfusión feto-fetal y en la hernia diafragmática congénita. Se trata del primer centro europeo que aplica estas técnicas, junto con Zúrich y Londres. En el año 2007 se forma la segunda Unidad de Terapia Fetal del país en el Hospital Virgen del Rocío de Sevilla; es en este año cuando se realiza en dicho centro la primera intervención fetal de un feto con mielomeningocele en Europa. Finalmente, en mayo 2011 también se suma a este grupo el Hospital Infantil La Paz de Madrid, al realizar su primer EXIT en un feto con una masa pulmonar y compresión de la vía aérea.

Siguen el Hospital La Fe de Valencia (2012) y el Hospital de la Mancha Centro (2013).

Las condiciones clínicas en las que se ha establecido un beneficio evidente de la realización de una técnica de cirugía fetal han sido:

- Masas pulmonares o hidrotórax con hidrops.
- Teratoma sacrocoxígeo o cervical con hidrops.
- Obstrucción de la vía aérea: masas cervicales o atresia laríngea (CHAOS).
- Síndrome de trasfusión feto-fetal.
- Compromiso cardiorrespiratorio previsible al nacimiento (ej. Micrognatia severa).
- Casos específicos en gemelos toracópagos.
- EXIT-to-ECMO (oxigenación por membranas extracorpórea) en fetos con hernia diafragmática severa.

El *ex-utero intrapartum treatment (EXIT)* es una técnica diseñada por primera vez en 1997 para permitir un parto fetal parcial a través de una cesárea y el establecimiento de una vía aérea fetal segura a través de intubación, broncoscopia o traqueostomía mientras la oxigenación fetal se mantiene a través de la circulación uteroplacentaria.

La principal indicación para la realización de la técnica son los tumores congénitos del cuello y de la cavidad oral en el feto que se asocian con elevada morbi-mortalidad perinatal debido al riesgo de asfixia neonatal secundaria a compresión extrínseca de la vía aérea.

Para la realización de la técnica se requiere un equipo multidisciplinario, anestesia general materna, tiempos quirúrgicos elevados y potenciales riesgos maternos, como desprendimiento prematuro de placenta y mayor hemorragia obstétrica por atonía uterina.

Además el acceso a la vía aérea obstruida representa un verdadero reto clínico y se han reportado casos de muerte neonatal por asfixia debido a la imposibilidad de intubación orotraqueal.

INDICACIONES

La técnica EXIT se describió inicialmente para revertir la oclusión traqueal artificial realizada como tratamiento de los fetos con hernia diafragmática congénita.

Sus indicaciones rápidamente se aplicaron en fetos con algún tipo de obstrucción intrínseca o extrínseca de la vía aérea que dificulta o impida la adecuada ventilación posterior al nacimiento, como los tumores gigantes del cuello o la obstrucción intrínseca de la vía aérea superior.

Posteriormente se empezó a utilizar la técnica en casos en que la reanimación neonatal pudiera estar en riesgo, como en fetos con masas pulmonares, hernia

diafragmática congénita con hipoplasia pulmonar severa o fetos con agenesia pulmonar unilateral y tumores del mediastino. (Tabla 1).

Tabla 1

PRINCIPALES INDICACIONES FETALES DE LA TÉCNICA EXIT

Obstrucción intrínseca de la vía aérea	<p>Síndrome de obstrucción congénita de la vía aérea alta (CHAOS) asociado a formas de atresia laríngea.</p> <p>Fetos con hernia diafragmática congénita tratados con oclusión traqueal.</p>
Obstrucción extrínseca de la vía aérea	<p>Tumores cervicales (teratoma, linfangioma, hemangioma, bocio).</p> <p>Tumores orofaciales (épulis, epignatus)</p>
Reanimación neonatal comprometida	<p>Agenesia pulmonar unilateral</p> <p>Teratoma mediastínico</p> <p>Hernia diafragmática congénita</p> <p>Masas pulmonares asociadas con hipoplasia pulmonar</p>

El centro hospitalario con más experiencia en la realización de la técnica es el *Children's Hospital of Philadelphia*.

Experiencia e indicaciones de EXIT en *CHOP*:

- **Malformación adenomatosa quística congénita (MAQC):** se define como una proliferación anormal de los tejidos pulmonares secundaria a un error en la maduración de estructuras bronquiolares. Desde el año 1978 se cuenta con una clasificación anatomopatológica, dada por Stocker, basada en el tamaño, de los que derivan sus repercusiones clínicas y pronósticas.
 - Tipo I: escaso número de quistes grandes que alcanzan de 4 a 10 cm. Es la variedad de mejor pronóstico.
 - Tipo II: Numerosos quistes de tamaño inferior (de 0,5 a 2 cm), uniformes, asociados a otras malformaciones, entre los cuales es posible encontrar alvéolos normales. El pronóstico depende de las lesiones asociadas.
 - Tipo III: más raro. Masa sólida formada por múltiples quistes milimétricos (< 0,5 cm). Peor pronóstico.
- **Secuestro pulmonar congénito:** masa de tejido pulmonar primitivo no funcionante, no comunicada anatómica ni funcionalmente con el árbol bronquial, con irrigación sistémica generalmente dependiente directamente de arteria aorta o sus ramas (75%). Principal diagnóstico diferencial con MAQC.

En ambas situaciones clínicas el pronóstico fetal depende de la presencia de polihidramnios, hidrops fetal y desviación mediastínica.

El *Congenital Pulmonary Airway Malformation Volume Ratio* (CVR) es un indicador ecográfico que se ha desarrollado para estratificar el riesgo del feto de padecer hidrops y/o compromiso respiratorio al nacimiento.

$CVR = (\text{Volumen de la masa} \times 0,52) / \text{circunferencia cefálica}$

Un CVR $\leq 1,6$ indica un bajo riesgo de hidrops fetal mientras que un valor $> 1,6$ indica un alto riesgo.

En una revisión de 9 casos en los que se realizó una resección de masa pulmonar durante técnica EXIT la supervivencia reportada fue del 89%. La edad gestacional media en la que se realizó el EXIT fue de 35+4 semanas y el CVR fue de 2,2. El tiempo medio de *bypass* placentario fue de 65 minutos. Se realizó ecocardiografía fetal intraoperatoria continua y 6 fetos recibieron sueroterapia intravenosa, transfusión de concentrados de hematíes o medicación adicional. Cuatro recién nacidos requirieron ECMO.

El tiempo medio de intubación fue de 34 días y la estancia hospitalaria media de 60 días.

- **Síndrome congénito de obstrucción de vía aérea alta (CHAOS):** se trata de una obstrucción parcial o total de la vía aérea superior generalmente por una atresia laríngea. Ecográficamente se puede apreciar unos pulmones marcadamente ecogénicos y aumentados de tamaño, y la vía aérea, tráquea y bronquios, dilatada. Tiene una incidencia muy baja y puede asociarse a síndromes polimalformativos como el síndrome de Fraser (criptoftalmos, sindactilia, genitales ambiguos, labio leporino, fisura palatina, agenesia renal, hernia umbilicales y malformaciones anorrectales, cardíacas o esqueléticas).

En una serie de 12 fetos diagnosticados de CHAOS, 8 presentaron hidrops en etapas precoces; en 3 casos las pacientes decidieron por una interrupción voluntaria del embarazo, 2 fallecieron anteparto y uno con malformaciones asociadas falleció al nacimiento. Seis nacieron con técnica EXIT, 5 de los cuales sobrevivieron al periodo neonatal y 4 al año.

- **Masas cervicales:** teratomas cervicales, linfangiomas y bocio pueden causar obstrucción extrínseca de la vía aérea y deformar la anatomía de la misma con la consecuente dificultad en garantizar la vía aérea al nacimiento.

En una serie de 19 casos publicada en 2003, se consiguió garantizar la vía aérea en 18 recién nacidos a través de la técnica. Los diagnósticos fueron: 10 teratomas cervicales, 7 linfangiomas, 1 quiste por duplicación esofágica y un bocio gigante.

La vía aérea se garantizó en el 68% de los casos con larigoscopia o con broscopio rígido, se realizó traqueostomía en 3 recién nacidos y en 2 casos se realizó una intubación retrógrada tras resección de la masa cervical.

En un caso de linfangioma gigante se suspendió la técnica tras un intento fallido de intubación por deseo materno.

La supervivencia a largo plazo en esta serie fue del 89%.

En una serie de casos más reciente y publicada en 2012, los resultados de la técnica realizada en 17 casos de teratoma gigante muestran unos resultados muy prometedores. El 82% de los casos presentaban polihidramnios y en 3 pacientes se realizó un amniodrenaje intraoperatorio. La edad gestacional media fue de 35 semanas y el peso fetal medio al nacimiento fue de 2500 gr. La vía aérea se garantizó con intubación directa (laringoscopia/broncoscopia) en el 47% de los casos y por traqueostomía o intubación retrograda en el restante 53%. La mortalidad perinatal total fue del 23% y todos los casos fallecieron antes de resección de la masa como consecuencia de la severa hipoplasia pulmonar. En 7 casos se realizó resección de la masa justo después de la técnica y en 6 casos esta se realizó de forma diferida.

- **EXIT-to-ECMO:** por el elevado riesgo de compromiso cardiorrespiratorio en la población de fetos con hernia diafragmática congénita se ha descrito la realización de esta técnica en esta cohorte de pacientes.

La HDC es producida por un defecto en el diafragma que permite el paso de las vísceras abdominales a la cavidad torácica. El grado de hipoplasia pulmonar y el pronóstico de supervivencia postnatal se ha determinado con el *Lung to Head Ratio (LHR)*: volumen pulmonar/circunferencia craneal. Los casos con un LHR < 1 presentaron

una supervivencia del 35% y se necesitó realizar una técnica ECMO en el 75% de los casos.

Los casos con LHR > 1 presentaron una tasa de supervivencia del 75% y necesidad de ECMO en el 49% de los casos. La herniación hepática se asoció a una tasa de supervivencia del 45% y a una necesidad de ECMO del 80%. La baja tasa de supervivencia y la elevada necesidad de ECMO en estos fetos los hace potenciales candidatos a la técnica EXIT-to-ECMO aunque una reciente revisión concluyó que la realización de la técnica no mejoraba la supervivencia en la cohorte de fetos con peor pronóstico por lo que no se puede recomendar de forma unánime la realización del EXIT-to-ECMO.

CONSIDERACIONES GENERALES PREVIAS A LA REALIZACIÓN DE LA TÉCNICA

Un cuidadoso procedimiento diagnóstico es de crucial importancia para identificar aquellos fetos candidatos a técnica EXIT y para derivar a las gestantes a un centro hospitalario de tercer nivel que pueda ofrecer un manejo integral de la patología fetal.

El procedimiento EXIT es, por su propia naturaleza, un ejercicio multidisciplinario (dentro de un verdadero programa de cirugía fetal) y requiere una meticulosa planificación preoperatoria que incumba a los servicios de neonatología, obstetricia, cirugía pediátrica, otorrinolaringología pediátrica, anestesia pediátrica y anestesia materna y cirugía maxilofacial.

Una adecuada valoración preoperatoria es fundamental e incluye la realización de un ecocardiograma fetal, resonancia magnética y cariotipo fetal. Pueden ser necesarios más estudios genéticos según los hallazgos propios de cada caso.

Expertos recomiendan que la cesárea electiva en estos casos se programe en la semana 37 de gestación con la finalidad de evitar la mortalidad asociada a la prematuridad. Sin embargo la mayoría de los casos resulta con polihidramnios severo y sobredistensión uterina, aumentando así el riesgo de trabajo de parto pretérmino y rotura prematura de membranas.

A pesar de la posibilidad de realizar un amniodrenaje para reducir los riesgos secundarios al polihidramnios y prolongar la edad gestacional, está reportado, incluso en el 76% de los casos, trabajo de parto pretérmino o rotura prematura de membranas con la necesidad de realizar la técnica EXIT de forma urgente. Por este motivo los nacimientos por EXIT reportados en literatura se han realizado, en promedio, alrededor de la 35 semana de gestación.

Por lo anterior es indispensable que todo feto con alguna alteración con riesgo de obstrucción de la vía aérea sea monitorizado semanalmente para vigilar la cantidad de líquido amniótico y la longitud cervical con el fin de valorar el riesgo de parto pretérmino.

El estudio preoperatorio tiene que incluir, además, una detallada ecografía obstétrica para comprobar la presentación fetal y la localización de la placenta ya que esto tiene importancia crucial a la hora de realizar la histerotomía.

PROCEDIMIENTO

1. Consideraciones anestésicas

La técnica EXIT se inicia de forma similar a la técnica de cesárea.

La paciente se posiciona en la mesa de quirófano en posición supina y con leve decúbito lateral izquierdo para descomprimir la vena cava y evitar hipotensión materna.

Se recomienda el vendaje compresivo de los miembros inferiores por el riesgo trombótico propio del embarazo y el del elevado tiempo quirúrgico que precisa la técnica.

La monitorización de la paciente se lleva a cabo con ECG, pulsioximetría y a través de un acceso venoso central para poder controlar de forma más fiable la tensión arterial.

Fármacos simpaticomiméticos (efedrina, fenilefrina) pueden ser utilizados para mantener la tensión y el estado hemodinámico materno.

La relajación uterina necesaria para realizar la técnica y para evitar del desprendimiento de la placenta se consigue a través de anestesia general profunda y administración de tocolíticos.

La inducción anestésica se obtiene con una combinación intravenosa de tiopental, succinilcolina y fentanilo seguida de intubación endotraqueal.

Sucesivamente, la anestesia se mantiene con agentes halogenados (isoflurano, desflurano, sevoflurano); no hay ningún agente que resulte mejor que otro en conseguir una buena atonía uterina aunque se ha descrito que elevadas concentraciones de desflurano en sangre materna puedan causar bradicardia fetal.

Para mejorar la relajación uterina se puede utilizar, además, nitroglicerina iv (en bolos de 50-100 mcg). El paso transplacentario de nitroglicerina al feto no repercute negativamente en su estado hemodinámico por su corta vida-media, su rápido metabolismo placentario y por el elevado gradiente materno-fetal, aunque puede provocar aumento de la permeabilidad capilar materna.

Se recomienda también administración materna de oxígeno al 100%.

2. Técnica quirúrgica

La incisión puede realizarse mediante laparotomía media infraumbilical o incisión transversal baja (tipo Pfannestiel).

Tras realización de la histerotomía se colocan unas pinzas para hemostasias alrededor de los bordes de la misma (*uterine stapling device*).

Sucesivamente se extrae suavemente la cabeza fetal, parte del dorso y al menos una extremidad superior, mientras que el resto del cuerpo fetal se mantiene dentro de la cavidad uterina. La posición fetal tiene que ser la adecuada para facilitar las técnicas de canalización de la vía aérea.

Para mantener el volumen y la temperatura de la cavidad amniótica se infunde una solución de Ringer Lactato caliente (37°C) en forma continua.

La monitorización de la frecuencia cardíaca fetal y de la pO₂ es fundamental para asegurar la ausencia de hipoxia y acidosis fetal y se realiza con un pulsioxímetro en la extremidad fetal ex – útero.

Casi siempre es necesario administrar anestesia fetal, inmediatamente posterior a la extracción de una de las extremidades superiores, para evitar los movimientos corporales que dificulten o impidan la intubación orotraqueal y los esfuerzos respiratorios ya que, las primeras respiraciones activas, ponen en marcha una cadena de acontecimientos que convierte la circulación fetal en circulación adulta, haciendo inútil la realización de la técnica.

La anestesia fetal recomendada es por vía intramuscular, en el deltoides, con una mezcla de fentanilo 15 mg/kg, vecuronio 0,2 mcg/kg y atropina 0,2 mcg/kg.

3. Procedimiento para asegurar la vía aérea

Los procedimientos que se pueden realizar mediante la técnica son varios: intubación mediante laringoscopio convencional, con broncoscopio rígido, y en los casos más complejos se puede realizar una cricoidotomía, traqueostomía, o incluso resección de masas cervicales, orofaríngeas o torácicas y la canulación para ECMO (oxigenación por membranas extracorpórea).

El objetivo primordial de la técnica es asegurar la vía aérea fetal en el menor tiempo posible aunque esto puede resultar difícil por la deformación de la normal anatomía fetal secundaria a la patología de base.

Una vez asegurada la vía aérea es posible clampar el cordón umbilical y trasladar el recién nacido a un aérea preparada para sucesivos cuidados especializados.

Tras el clampaje del cordón umbilical es fundamental una buena coordinación entre el equipo de anestesia y los obstetras; por un lado habrá que revertir la anestesia general y por otro administrar uterotónicos para prevenir la hemorragia postparto.

Se administrará Oxitocina 20 UI en 500 ml a una velocidad de perfusión de 180 ml/h o carbetocina 100 mcg en perfusión iv lenta.

Otros agentes uterotónicos son la metilergometrina 0,2 mg iv o im, el carboprost 250 mcg (PGF₂α) IM o el misoprostol 800 mcg por vía rectal.

4. RIESGOS NEONATALES

Además de las dificultades técnicas que pueden sobrevenir al intentar el acceso urgente a la vía aérea totalmente distorsionada, durante la realización de la técnica se han reportado diversos riesgos neonatales.

Un acceso quirúrgico de urgencia, como la traquetostomía o la resección quirúrgica de tumoral puede ocasionar sangrado o traumatismo de la vía aérea o las estructuras adyacentes cervicales o torácicas.

Además se han reportado casos de bradicardia, desprendimiento de placenta o compresión del cordón umbilical que han impedido completar el algoritmo de intubación endotraqueal y provocado la muerte neonatal por asfixia.

5. RIESGOS MATERNOS

Los riesgos neonatales descritos son asumibles debido al elevado riesgo de muerte neonatal por asfixia sin realización de la técnica EXIT.

Sin embargo, aunque no existe ningún caso reportado de muerte materna secundaria a la técnica, puede haber morbilidad materna relacionada con el procedimiento.

En primer lugar, el EXIT siempre requiere anestesia general para estimular la relajación uterina durante el procedimiento y, por lo tanto, los riesgos anestésicos maternos son superiores a los de una cesárea convencional.

Está demostrado que en un EXIT existe más sangrado uterino y tiempo quirúrgico.

Los resultados maternos en comparación con los de una cesárea convencional muestran mayor pérdidas hemáticas (1104 ml vs 883 ml, $p < 0,001$), mayor tiempo quirúrgico (110 min vs 57 min, $p < 0,0001$), y un riesgo más elevado de complicaciones de la herida (15% vs 2%, $p = 0.02$). No se han observado diferencias en el nivel de hematocrito, tasa de complicaciones infecciosas postoperatorias ni en la estancia hospitalaria.

EVOLUCIÓN A LA TÉCNICA DE INTUBACIÓN TRAQUEAL FETAL ENDOSCÓPICA (FETI)

Con casi dos décadas desde su descripción original, la técnica EXIT ha permanecido como el procedimiento óptimo para asegurar la vía aérea neonatal en casos en que esté comprometida.

Con la finalidad de evitar las limitaciones y riesgos asociados al EXIT, el grupo de trabajo del Dr. Cruz-Martínez del Hospital Materno Infantil de Querétaro, México, recientemente desarrolló una nueva técnica fetoscópica para asegurar la vía aérea inmediatamente antes del nacimiento con intubación traqueal fetoscópica intrauterina o FETI (*fetal endoscopic tracheal intubation*).

La técnica FETI es un procedimiento que preserva los principios de la cirugía fetal mínimamente invasiva. A diferencia de la técnica EXIT, que requiere anestesia general materna, la técnica FETI se realiza con bloqueo peridural y con una incisión en el abdomen materno menor de 5 mm de diámetro. Mediante guía ecográfica y con la finalidad de evitar movimientos y dolor fetal, se administra la anestesia al feto por vía intramuscular con aguja espinal de 22 G utilizando un combinado de fentanilo, vecuronio y atropina ajustado para el peso fetal estimado.

Con el uso de una guía ecográfica doppler para evitar vasos uterinos, se introduce de manera percutánea, a través del abdomen materno, un trocar de 10 F con un introductor vascular de Cook de 11 F hasta el interior de la cavidad amniótica. Una vez dentro, se retira el trocar para introducir un fetoscopio semirrígido curvo de 3 mm de diámetro con una cámara endoscópica de 1,2 mm de diámetro en su interior. A través de fetoscopia directa y guía ecográfica se localiza la cara fetal para introducir el fetoscopio hasta el interior de la tráquea. Una vez dentro de la tráquea, se avanza el fetoscopio y el introductor de Cook hasta 1-2 cm por arriba del nivel de la carina donde se retira el fetoscopio y se introduce una cánula orotraqueal convencional de 18 cm de largo, 2 mm de diámetro interno y 3,3 mm de diámetro externo. Mediante guía ecográfica, se retira el introductor de Cook hasta la cavidad amniótica donde se libera el extremo proximal de la cánula orotraqueal.

A diferencia del EXIT, que requiere que la presentación fetal sea cefálica, la técnica FETI puede realizarse en cualquier presentación fetal. Inmediatamente posterior al término de la intubación traqueal fetoscópica intrauterina se realiza la cesárea de manera convencional y siempre con la precaución de no movilizar la cánula orotraqueal durante la extracción fetal.

Así la función del neonatólogo reside en conectar la cánula orotraqueal al respirador empezando la ventilación automática para poder programar con tranquilidad la valoración y actuación de la cirugía pediátrica.

CONCLUSIONES

Todo embarazo complicado con algún tipo de obstrucción extrínseca o intrínseca de la vía aérea fetal requiere seguimiento en centros preparados para asegurar la vía aérea al nacimiento y evitar así la morbilidad asociada con la asfixia perinatal.

La técnica EXIT es un procedimiento diseñado para este propósito pero no siempre es posible lograr el objetivo de intubación neonatal mediante esta técnica que, además, no está exenta de riesgos maternos y fetales.

La evolución hacia la nueva técnica FETI es prometedora aunque su principal limitación es su dificultad técnica y se requieren estudios que establezcan la superioridad de la técnica FETI *versus* EXIT.

Finalmente podemos decir que se trata de técnicas muy útiles para casos muy concretos pero que requieren un trabajo en equipo multidisciplinar y la adquisición de experiencia, de ahí la importancia de la centralización de estos casos en centros de referencia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adzick NS, Thom EA, Spong CY, et al. A randomized trial of prenatal vs postnatal repair of myelomeningocele. *N Engl J Med.* 2011;364(11):993-1004.
2. De Agustin-Asensio JC. Estado actual de la cirugía fetal: evidencias y experiencias. *Evid Pediatr* 2011;7:28.
3. Ruano R, Peiro JL, Da Silva MM, et al. Early fetoscopic tracheal occlusion for extremely severe pulmonary hipoplasia in isolated congenital diaphragmatic hernia: preliminary results. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013; 42:70.
4. Hubbard AM, Adzick NS, Crumbleholme TM et al. Congenital chest lesions: diagnosis and caracterizacion with prenatal RM imaging. *Radiology* 1999; 212:43.

5. Bush A, Hogg J, Chitty LS. Cystic lung lesions – prenatal diagnosis and management. *Prenat Diagn* 2008; 28:604.
6. Adzick NS. Open fetal surgery for for life-threatening fetal anomalies. *Semin Fetal Neonatal Med* 2010; 15:1.
7. Ehrenberg-Buchner S, Stapf AM, Berman DR, et al. Fetal lung lesions: can we start to breath easier? *Am J Obstet Gynecol* 2013; 208:151.e1.
8. Laje P, Johnson MP, Howel LJ, et al. Ex utero intrapartum treatment in the management of giant cervical teratomas. *J Pediatr Surg* 2012;47:1208-1216.
9. Mychaliska GB, Bealer JF, Graf JL, et al. Operating on placental support: the ex utero intrapartum Treatment procedure. *J Pediatr Surg.* 1997;32:227-231.
10. Scully Noah MM, Norton ME, Sandberg P, et al. Short-term maternal outcomes that are asociated with the EXIT procedure as compared with cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol.* 2002; 186:773-777.
11. Bond SJ, Harrison MR, Slotnick RN, et al. Cesarean delivery and hysterotomy using an absorbable stapling device. *Obstet Gynecol.* 1989; 74:25-28.
12. Adzick NS. Management of fetal lung lesions. *Clin perinatol.* 2003; 30: 481-492.
13. Crombleholme TM, Coleman B, Hedrick HL, et al. Cystic adenomatoid malformation volume ratio predicts outcome in prenatally diagnosed cystic adenomatoid malformation of the lung. *J Pediatr Surg.* 2002; 37:331-338.
14. Danzer E, Siegle J, D'Agostino JA, et al. Early neurodevelopmental outcome of infants with high-risk fetal lung lesions. *Fetal Diagn Ther.* 2012;31:210-215.
15. Slavotinek AM, Tift CJ. Fraser syndrome and cryptophthalmos: review of the diagnostic criteria and evidence for phenotypic modules in complex malformations síndromes. *J Med Genet.* 2002;39:623-633.

16. Roybal JR, Liechty KW, Hedrick HL, et al. Predicting the severity of congenital high airway obstruction syndrome. *J Pediatr Surg* 2010;45:1633-1639.
17. Stoffan AP, Wilson JM, Jennings RW, et al. Does the ex utero intrapartum treatment to extracorporeal membrane oxygenation procedure change outcomes for high risk patients with congenital diaphragmatic hernia? *J Pediatr Surg*. 2012;47:1053-1057.
18. Butwick A, Aleshi P, Yamout I, et al. Obstetric hemorrhage during an EXIT procedure for severe fetal airway obstruction. *Can J Anaesth* 2009;56:437-442.
19. Cruz-Martínez R, Moreno-Alvarez O, García M, et al. Fetal endoscopic tracheal intubation: a new fetoscopic procedure to ensure extrauterine tracheal permeability in a case with congenital cervical teratoma. *Fetal Diagn Ther* 2015; 38(2): 154-8.