



# Técnica EXIT (Ex Utero Intrapartum Treatment): indicaciones, limitaciones, riesgos y evolución a la técnica de intubación traqueal fetal endoscópica (FETI)

## RESUMEN

Los tumores congénitos del cuello y la cavidad oral se asocian con elevada mortalidad y morbilidad perinatal debida al riesgo de asfixia neonatal secundaria a la compresión externa de la vía aérea. En 1997 se diseñó la técnica EXIT (*Ex Utero Intrapartum Treatment*) con la finalidad de asegurar la vía aérea neonatal en casos complicados. Esta técnica permite la intubación traqueal durante una cesárea parcial, mientras se mantiene la oxigenación a través de la circulación placentaria. Para esto 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. Recientemente, nuestro grupo mexicano describió una nueva técnica de mínima invasión fetoscópica que permite un adecuado control prenatal de la vía aérea, mediante intubación traqueal fetal endoscópica bajo anestesia peridural materna antes de la cesárea. Este procedimiento tiene el propósito de evitar la necesidad de la técnica EXIT y sus potenciales riesgos. En este artículo se describen las indicaciones, riesgos y potenciales beneficios de la técnica EXIT y su evolución hacia la técnica de intubación traqueal fetoscópica.

**Palabras clave:** cirugía fetal, intubación traqueal, tumores orofaciales, EXIT.

Rogelio Cruz-Martínez<sup>1,2</sup>  
Antonio Méndez<sup>1,2</sup>  
Hugo Pineda-Alemán<sup>2</sup>  
Carlos Rebollo-Fernández<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Medicina y Cirugía Fetal, Hospital de Especialidades del Niño y la Mujer, y Unidad de Investigación en Neurodesarrollo, Instituto de Neurobiología, UNAM-Campus Juriquilla, Querétaro, México.

<sup>2</sup>Grupo de Investigación en Medicina Fetal “Medicina Fetal Mexico”.

## The EXIT procedure: Indications, limitations, risks and progress to the fetal endoscopic tracheal intubation

## ABSTRACT

Congenital oral and neck masses are associated with a high perinatal mortality and morbidity secondary to airway obstruction due to a mass effect of the tumor with subsequent neonatal asphyxia and/or neonatal death. In 1997, the Ex Utero Intrapartum Treatment (EXIT) technique was designed to establish a secure neonatal airway. This procedure allows neonatal tracheal intubation while the uteroplacental circulation maintains fetal oxygenation in a partial fetal delivery during cesarean

Recibido: octubre 2014

Aceptado: enero 2015

### Correspondencia:

Dr. Rogelio Cruz Martínez  
Hospital de Especialidades del Niño y la Mujer  
Unidad de Investigación en Neurodesarrollo  
Instituto de Neurobiología, UNAM Campus Juriquilla  
Blvd Juriquilla 3001  
76230 Juriquilla, Querétaro  
rcruz@medicinafetalmexico.com

### Este artículo debe citarse como

Cruz-Martínez R, Méndez A, Pineda-Alemán H, Rebollo-Fernández C. Técnica EXIT (Ex Utero Intrapartum Treatment): indicaciones, limitaciones, riesgos y evolución a la técnica de intubación traqueal fetal endoscópica (FETI). Ginecol Obstet Mex 2015;83:58-65.



section. However, it must be emphasized that this technique requires a multidisciplinary team, maternal general anesthesia, high surgery times and potential maternal risks such as placental abruption and increased maternal blood loss due to uterine atony. In addition, the clinical algorithm to obtain a neonatal airway can be quite challenging and neonatal mortality has been reported due to the inability in obtaining an airway at birth. Recently, our Mexican group described a novel minimally invasive fetoscopy technique before cesarean delivery that allows prenatal airway control by means of a fetal endoscopic tracheal intubation (FETI) under maternal peridural anesthesia. This procedure attempted to avoid the need for an EXIT procedure and its potential risks. In this review we described the indications, risks and potential benefits of the EXIT technique and its possible replacement by the fetal endoscopic tracheal intubation technique.

**Key words:** fetal surgery, tracheal intubation, orofacial tumors

Desde el punto de vista histológico, la mayor parte de los tumores congénitos orofaciales o cervicales son benignos; sin embargo, el crecimiento excesivo en algunos casos puede ocasionar obstrucción extrínseca de la vía aérea con el riesgo subsecuente de morbilidad y mortalidad neonatal.<sup>1,2</sup> El riesgo de muerte neonatal es consecuencia de la imposibilidad de asegurar la vía aérea al momento del nacimiento. De forma similar, el retraso en asegurar la vía aérea puede ocasionar graves consecuencias neurológicas por hipoxia o acidosis neonatal. Así, el riesgo de morbilidad o mortalidad neonatal es directamente proporcional al tamaño de la masa tumoral. Con la finalidad de disminuir estos riesgos en casos con compresión u obstrucción de la vía aérea, se diseñó la técnica EXIT (*ex utero intrapartum treatment*) cuyo objetivo es asegurar la vía aérea mientras la oxigenación neonatal se mantiene por la circulación placentaria, a través del cordón umbilical.

### Indicaciones

Aunque la técnica EXIT se describió inicialmente para revertir la oclusión traqueal artificial reali-

zada como tratamiento a los fetos con hernia diafragmática congénita,<sup>3</sup> sus indicaciones rápidamente se sugirieron en fetos con algún tipo de obstrucción intrínseca o extrínseca de la vía aérea que dificulte o impida la adecuada ventilación posterior al nacimiento, como en los tumores gigantes del cuello<sup>4</sup> (Figura 1) o la obstrucción intrínseca de la vía aérea superior.<sup>5</sup> Posteriormente se empezó a utilizar la técnica en casos en que la reanimación neonatal pudiera estar en riesgo, como en fetos con masas pulmonares,<sup>6</sup> hernia diafragmática congénita con hipoplasia pulmonar severa<sup>7</sup> o fetos con agenesia pulmonar unilateral,<sup>7</sup> y tumores del mediastino.<sup>8</sup> Además, la técnica demostró ser factible, incluso en gestación gemelar.<sup>9</sup>

Las indicaciones actuales del EXIT se resumen en el Cuadro 1.

### Descripción de la técnica EXIT

Para poner en práctica la técnica EXIT se requiere la participación de un equipo multidisciplinario integrado por dos ginecólogos, un médico fetal, uno o dos anestesiólogos, dos



**Figura 1.** Teratoma congénito cervical gigante. Imagen ecográfica fetal (a) y neonatal (b). Linfangioma cervical gigante. Imagen ecográfica fetal (c) y neonatal (d).

neonatólogos, dos o tres cirujanos pediatras y al menos una enfermera con experiencia en el procedimiento.<sup>8</sup> La técnica EXIT se inicia en forma similar a la técnica de cesárea y puede realizarse con incisión media abdominal o transversal inferior (tipo Pfannenstiel); y posterior a la histerotomía transversal inferior (tipo Kerr) y colocación de pinzas para hemostasia alrededor de sus bordes, se extrae únicamente y de manera gentil la cabeza fetal, el torso superior, y al menos una extremidad superior, mientras que el resto del cuerpo fetal se mantiene dentro de la cavidad uterina. Para mantener el volumen y la temperatura de la cavidad

uterina se infunde solución Hartman a 37°C en forma continua. La monitorización fetal de la frecuencia cardíaca y PO<sub>2</sub> es fundamental para asegurar la ausencia de hipoxia o acidosis y se realiza con un oxímetro en alguna de las extremidades superiores. Siempre es necesario administrar anestesia fetal, inmediatamente posterior a la extracción de alguna de las extremidades superiores para evitar el esfuerzo respiratorio o los movimientos corporales que impidan la intubación orotracheal. La anestesia fetal recomendada es por vía intramuscular, en el deltoides, con una mezcla de fentanil a 15 mg/kg, vecuronio a 0.2 mcg/kg y atropina a 0.2 mcg/kg. Así, la oxigenación fetal se mantiene por la circulación placentaria a través del cordón umbilical, que se pinza y corta una vez que se consigue la intubación orotracheal.

La hipotonía uterina durante la intervención es decisiva para mantener una adecuada circulación placentaria, disminuir el riesgo de prolapse del cordón umbilical y de desprendimiento placentario durante el procedimiento. La hipotonía se logra con anestesia general, con gases como el sevofluorano.

Luego de asegurar la vía aérea fetal se suspenden los gases anestésicos, se pinza y corta el cordón umbilical y se procede a la extracción de la cavidad uterina del resto del cuerpo del feto y

**Cuadro 1.** Principales indicaciones fetales de la técnica EXIT

Obstrucción intrínseca de la vía aérea	Atresia u obstrucción laríngea o traqueal (CHAOS) Fetos con hernia diafragmática congénita tratados con oclusión traqueal
	Tumores cervicales Teratoma Linfangioma Hemangioma Bocio
Obstrucción extrínseca de la vía aérea	Tumores orofaciales Epulis Epignatus Agenesia pulmonar unilateral Teratoma mediastinal Hernia diafragmática congénita
Reanimación neonatal comprometida	Masas pulmonares asociadas con hipoplasia pulmonar

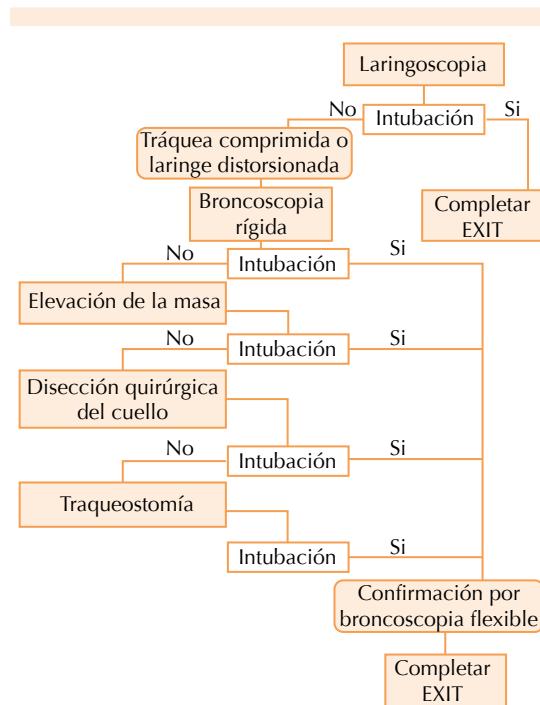


el alumbramiento de la placenta. Además, se administran medicamentos uterotónicos (oxitocina, ergonobina, carbetocina, misoprostol) mientras se realiza el cierre de las paredes uterina y abdominal con la misma técnica de histerorrafia utilizada en la cesárea convencional.<sup>10, 11</sup> Valga insistir en que la técnica EXIT es muy diferente a las técnicas previas que utilizaron laringoscopia o broncoscopia “intraparto” en las que el feto se extraía de la cavidad uterina por cesárea o parto vaginal y el cordón no se ligaba hasta haber asegurado la vía aérea.<sup>12,13</sup> Al no prevenir la contracción uterina y remover completamente al feto de la cavidad uterina se favorecía el desprendimiento placentario, y así disminuía el intercambio gaseoso uteroplacentario de manera significativa.

#### Algoritmo de intubación endotraqueal durante la técnica EXIT

El objetivo primordial de la técnica EXIT es mantener la oxigenación a través de la circulación placentaria mientras se asegura la vía aérea mediante la intubación orotraqueal neonatal. Sin embargo, el acceso a la vía aérea representa un verdadero reto clínico debido a la obstrucción intrínseca o extrínseca de la vía aérea y a la deformación de la anatomía normal secundaria a la patología fetal.<sup>14, 15</sup> Para optimizar y aumentar las garantías de éxito es necesario disponer de todo el equipo médico y quirúrgico siguiendo un algoritmo clínico de intubación traqueal (Figura 2).

Como primer paso se intenta la intubación mediante un laringoscopio convencional, y como segunda opción se utiliza un broncoscopio rígido para visualizar la tráquea. Aunque en la mayoría de los casos será posible la intubación orotraqueal mediante alguna de estas dos técnicas; en algunos casos es necesaria la intervención del cirujano pediatra para realizar cricoidotomía, traqueostomía o, incluso, resec-



**Figura 2.** Algoritmo del Hospital Infantil de Cincinnati para intubación endotraqueal durante la técnica EXIT.

ción quirúrgica tumoral urgente para lograr el acceso a la vía aérea (Figura 3).<sup>15-17</sup> Sin embargo, existen casos complicados, como fetos con tumores vasculares gigantes en los que a pesar de seguir cada paso de este complejo algoritmo, se pueden requerir 18 minutos para lograr asegurar la vía aérea, incluso con el equipo más experimentado.<sup>18</sup>

#### Riesgos neonatales de la técnica EXIT

Además de las dificultades técnicas que pueden sobrevenir al intentar el acceso urgente a la vía aérea con estructuras anatómicas totalmente distorsionadas, durante la técnica EXIT se han reportado diversos riesgos neonatales.<sup>19</sup> Un acceso quirúrgico de urgencia, como la traqueostomía o resección quirúrgica tumoral,



**Figura 3.** Pasos de la técnica EXIT (*ex utero intrapartum treatment*) en un caso con épulis. Imagen del tumor que protruye la cavidad oral durante la exploración ecográfica fetal (A), extracción de la cabeza, torso y extremidades superiores y administración de anestesia neonatal (B), resección quirúrgica tumoral (C) e intubación traqueal neonatal (D) bajo circulación placentaria.

puede ocasionar sangrado o traumatismo de la vía aérea o las estructuras adyacentes cervicales o torácicas.<sup>18, 20</sup> 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.<sup>14</sup>

#### Riesgos maternos de la técnica EXIT

Los riesgos neonatales descritos son asumibles debido al elevado riesgo de muerte neonatal por asfixia sin la realización del EXIT. Sin embargo, aunque no existe ningún caso reportado de muerte materna secundaria a esta 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 la cesárea convencional; está demostrado que en un EXIT existe más sangrado

uterino y tiempo quirúrgico que en una cesárea convencional.

En el estudio de Laje y colaboradores,<sup>20</sup> con 87 procedimientos de EXIT, el tiempo de anestesia general fue de 123-303 minutos y el tiempo quirúrgico promedio de 130 minutos (límites 92 y 199 minutos). La medicación para relajar el tono uterino es fundamental para mantener el intercambio de oxígeno útero-placentario. Sin embargo, la alta concentración sérica materna de gases anestésicos impide la vasoconstricción uterina y aumenta el riesgo de sangrado debido a la hipotonía o atonía uterina, lo que (en casos graves) aumenta el riesgo de histerectomía para controlar la hemorragia obstétrica.<sup>8</sup> La bibliografía médica ha reportado, en promedio, sangrado uterino mayor a un litro que, en algunos casos, puede ser incluso de 2000 mL.<sup>18, 20</sup> Aunque es raro, también se han reportado otras complicaciones maternas, como la laceración placentaria, endometritis y anemia materna grave posparto que requiere transfusión sanguínea.<sup>18, 20, 21</sup>

#### Vigilancia prenatal y momento ideal para la programación del nacimiento

Para identificar a los fetos en riesgo de muerte perinatal por asfixia es indispensable establecer el diagnóstico prenatal avanzado que incluye: ecografía morfológica avanzada, ecoardiografía, cariotipo fetal e, incluso, resonancia magnética fetal para valorar el grado de compresión de la vía aérea. Expertos en Medicina Fetal recomiendan que el momento ideal para programar el nacimiento de un feto con malformación congénita del cuello o de la cavidad oral sea posterior a las 37 semanas de gestación, con la finalidad de evitar la morbilidad asociada con prematuridad y nunca por parto vaginal para permitir la intubación orotraqueal durante la cesárea mediante la técnica EXIT.<sup>8</sup> Sin embargo, la mayoría de los casos resulta con polihidramnios severo y sobredistensión uterina



como consecuencia de la dificultad de deglución fetal del líquido amniótico secundario a la compresión hipofaríngea o a la obstrucción de la cavidad oral, aumentando así el riesgo de trabajo de parto pretérmino o ruptura prematura de membranas. A pesar de la posibilidad de realizar un amniodrenaje para disminuir los riesgos secundarios al polihidramnios y prolongar la edad gestacional, está reportado, incluso en 76% de los casos, trabajo de parto pretérmino o ruptura prematura de membranas con la necesidad de programar la técnica EXIT urgente; por este motivo los nacimientos por EXIT reportados en la bibliografía médica se han realizado, en promedio, alrededor de las 35 semanas de gestación.<sup>20</sup>

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 para predecir el riesgo de parto pretérmino. En caso de polihidramnios severo con acortamiento cervical o dificultad respiratoria materna, puede realizarse un amniodrenaje. Este procedimiento debe realizarse, idealmente, en centros hospitalarios con experiencia, y con un equipo multidisciplinario preparado para la realización del EXIT y la atención neonatal en caso de ruptura prematura de membranas o desprendimiento prematuro de placenta provocado por el amniodrenaje.

#### **Intubación traqueal endoscópica fetal (FETI)**

Con casi dos décadas desde su descripción original, la técnica EXIT ha permanecido como el procedimiento óptimo para asegurar la vía aérea neonatal de casos con tumores congénitos cervicales o de la cavidad oral con posible compresión u obstrucción de la vía aérea.<sup>20</sup> Con la finalidad de evitar las limitaciones y riesgos asociados al EXIT, nuestro grupo en

Querétaro 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*).<sup>22</sup>

La técnica FETI es un procedimiento que preserva los principios de la cirugía fetal de mínima invasión. A diferencia de la técnica EXIT, que requiere anestesia general materna para mantener la relajación uterina durante el procedimiento, 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 fetal por vía intramuscular con aguja espinal de 22G utilizando un combinado de fentanil (15 mg/kg), vecuronio (0.2 mcg/kg) y atropina (0.2 mcg/kg) 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 10F con un introductor vascular de 11F (Cook Medical, Cook Medical Inc., Bloomington, IN, Estados Unidos) hasta el interior de la cavidad amniótica. Una vez dentro de la cavidad uterina, se retira el trocar para introducir un fetoscopio semirrígido curvo de 3 mm de diámetro (11540 KE, Karl Storz, Tüttlingen, Alemania) 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 por la boca hasta el interior de la tráquea fetal. 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, 2.0 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 (Figura 4). 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 de la cabeza y cuerpo fetal. Así, la función del neonatólogo reside en colocar el conector a la cánula orotraqueal e iniciar la ventilación respiratoria verificando la adecuada ventilación de ambos pulmones para, posteriormente, programar con tranquilidad la valoración y actuación de la cirugía pediátrica.

## CONCLUSIÓN

Todo embarazo complicado con algún tipo de obstrucción extrínseca (tumores cervicales y orofaciales) o intrínseca (atresia laríngea o tra-



**Figura 4.** Técnica de intubación traqueal fetal endoscópica (FETI). Introducción percutánea del trocar a través de la pared abdominal materna (A), traqueoscopia e introducción de la cánula orotraqueal fetal (B), comprobación ecográfica de la adecuada posición del extremo proximal de la cánula orotraqueal en la cavidad amniótica (C) y extracción de la cabeza fetal con la cánula orotraqueal durante la cesárea (D).

queal) de la vía aérea fetal requiere seguimiento en centros preparados para asegurar la vía aérea al nacimiento y evitar así la morbilidad y mortalidad 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 y, además, no está exenta de riesgos y morbilidad materna y neonatal. La evolución hacia la nueva técnica de intubación endoscópica fetal (FETI) es prometedora. Aunque se requieren estudios comparativos para demostrar la potencial superioridad de la técnica FETI versus EXIT, nuestro grupo ha demostrado que la técnica FETI es factible; y al asegurar la vía aérea en forma intrauterina, puede evitarse la necesidad del EXIT, y de anestesia general materna y disminuir el tiempo quirúrgico de la cesárea, la cantidad de sangrado uterino y los potenciales riesgos, limitaciones, morbilidad materna y neonatal asociados con el EXIT. Sin embargo, al igual que otros procedimientos de cirugía fetoscópica, la principal limitación de la técnica FETI es su elevada dificultad técnica, principalmente debido a la distorsión anatómica de la glotis y la tráquea que padecen estos casos y, por lo tanto, es necesario que este procedimiento se efectúe en centros de cirugía fetal con personal debidamente adiestrado en técnicas de cirugía intrafetal endoscópica de mínima invasión.

## Agradecimientos

A la Fundación Kristen de Querétaro, KPI Ultrasonidos México y al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) por el apoyo en la realización de la primera intubación traqueal endoscópica mundial, realizada en Hospital de Ginecología y Obstetricia Luis Castelazo Ayala de la Ciudad de México y presentada en el Congreso Mundial de la Sociedad Internacional de Ultrasonido en Ginecología y Obstetricia (ISUOG) en Barcelona, España, en septiembre 2014.



## REFERENCIAS

1. Elmasalme F, Giacomantonio M, Clarke KD, Othman E, et al. Congenital cervical teratoma in neonates. Case report and review. *Eur J Pediatr Surg* 2000;10:252-257.
2. Jordan RB, Gauderer MW. Cervical teratomas: an analysis. Literature review and proposed classification. *J Pediatr Surg* 1988;23:583-591.
3. Mychaliska GB, Bealer JF, Graf JL, Rosen MA, et al. Operating on placental support: the ex utero intrapartum treatment procedure. *J Pediatr Surg* 1997;32:227-230; discussion 230-221.
4. Liechty KW, Crombleholme TM, Flake AW, Morgan MA, et al. Intrapartum airway management for giant fetal neck masses: the EXIT (ex utero intrapartum treatment) procedure. *Am J Obstet Gynecol* 1997;177:870-874.
5. Hedrick MH, Ferro MM, Filly RA, Flake AW, et al. Congenital high airway obstruction syndrome (CHAOS): a potential for perinatal intervention. *J Pediatr Surg* 1994;29:271-274.
6. Hedrick HL, Flake AW, Crombleholme TM, Howell LJ, et al. The ex utero intrapartum therapy procedure for high-risk fetal lung lesions. *J Pediatr Surg* 2005;40:1038-1043; discussion 1044.
7. Kunisaki SM, Barnewolt CE, Estroff JA, Myers LB, et al. Ex utero intrapartum treatment with extracorporeal membrane oxygenation for severe congenital diaphragmatic hernia. *J Pediatr Surg* 2007;42:98-104; discussion 104-106.
8. Liechty KW. Ex-utero intrapartum therapy. *Semin Fetal Neonatal Med* 2010;15:34-39.
9. Liechty KW, Crombleholme TM, Weiner S, Bernick B, et al. The ex utero intrapartum treatment procedure for a large fetal neck mass in a twin gestation. *Obstet Gynecol* 1999; 93:824-825.
10. Bilgin F, Cekmen N, Ugur Y, Kurt E, et al. Congenital Cervical Teratoma: Anaesthetic Management (The EXIT Procedure). *Indian J Anaesth* 2009;53:678-682.
11. Hirose S, Harrison MR. The ex utero intrapartum treatment (EXIT) procedure. *Semin Neonatol* 2003;8:207-214.
12. Catalano PJ, Urken ML, Alvarez M, Norton K, et al. New approach to the management of airway obstruction in "high risk" neonates. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1992;118:306-309.
13. Schulman SR, Jones BR, Slotnick N, Schwartz MZ. Fetal tracheal intubation with intact uteroplacental circulation. *Anesth Analg* 1993;76:197-199.
14. Marwan A, Crombleholme TM. The EXIT procedure: principles, pitfalls, and progress. *Semin Pediatr Surg* 2006;15:107-115.
15. Hirose S, Sydorak RM, Tsao K, Cauldwell CB, et al. Spectrum of intrapartum management strategies for giant fetal cervical teratoma. *J Pediatr Surg* 2003;38:446-450; discussion 446-450.
16. Hullett BJ, Shine NP, Chambers NA. Airway management of three cases of congenital cervical teratoma. *Paediatr Anaesth* 2006;16:794-798.
17. Liao AY, Levin B, Daniel M, Chan L, et al. Emergency EXIT: an urgent ex utero intrapartum tracheostomy for giant fetal neck mass. *ANZ J Surg* 2013;83:684-685.
18. Lazar DA, Olutoye OO, Moise KJ, Jr., Ivey RT, et al. Ex-utero intrapartum treatment procedure for giant neck masses-fetal and maternal outcomes. *J Pediatr Surg* 2011;46: 817-822.
19. Steigman SA, Nemes L, Barnewolt CE, Estroff JA, et al. Differential risk for neonatal surgical airway intervention in prenatally diagnosed neck masses. *J Pediatr Surg* 2009; 44:76-79.
20. Laje P, Johnson MP, Howell LJ, Bebbington MW, et al. Ex utero intrapartum treatment in the management of giant cervical teratomas. *J Pediatr Surg* 2012;47:1208-1216.
21. Butwick A, Aleshi P, Yamout I. Obstetric hemorrhage during an EXIT procedure for severe fetal airway obstruction. *Can J Anaesth* 2009;56:437-442.
22. Cruz-Martinez R, Moreno-Alvarez O, Garcia M, Pineda-Aleman H, 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* 2014, in press.