

Inserción de balón intratraqueal por fetoscopia.

Reporte de caso

Angela Zauner Cuervo M.D.*, Carolina Pérez Pradilla M.D.**

Paciente de 32 años de edad, primigestante, a quien en ecografía de segundo trimestre (27 semanas) se le diagnosticó al feto una hernia diafragmática izquierda con LHR (índice pulmón-cabeza) 0,98, herniación de lengüeta hepática, polihidramnios. Se le realiza amniocentesis para estudio cromosómico y el cariotipo mostró un XY normal. Es llevada a Junta de Malformaciones Congenitas donde junto a un equipo multidisciplinario se le explican las posibilidades terapéuticas pre y postnatales; la paciente y su esposo deciden realizar intervención prenatal para mejorar la expectativa de vida del feto.

En junta médica se decide inserción de balón intratraqueal por fetoscopia. A las 27,3 semanas, se realizó ecografía de control sin evidencia de otras alteraciones asociadas. La paciente asiste a consulta preanestésica, se encuentra asintomática, sin sangrado, amniorrea ni actividad uterina. Antecedente de colecistectomía, mamoplastia de reducción, osteosíntesis de primer dedo mano izquierda. 70 kg de peso. Sin otros antecedentes de importancia ni alergias. Sin predictores de dificultad en la valoración de la vía aérea, se cataloga como una paciente ASA 2.

Ingresa a salas de cirugía, se realiza monitoria básica, acceso venoso periférico. Se administra profilaxis anti-biótica con cefazolina 1 g, midazolam 2 mg, inducción anestésica en secuencia inversa con rocuronio 40 mg (0,6 mg/kg), propofol mas lidocaína (160/40 mg). Intubación orotraqueal sin complicaciones. Mantenimiento con sevoflurane 1% y remifentanyl en infusión a 0,2 mcg/kg/min. Se administraron bolos de efedrina para un total de 18 mg con el fin de mantener presiones arteriales medias por encima de 70 mm Hg.

Bajo visión ecográfica se valora posición y actividad cardíaca fetal. Luego se administra dosis intramuscular fetal de pancuronio 0,27 mg (0,3 mg/kg). Se evalúa la implantación placentaria y se inserta un trocar de 3,8 mm para permitir el paso del fetoscopio. Bajo guía ecográfica y visión directa se localiza la vía aérea fetal y se introduce el fetoscopio hasta la tráquea, donde se introduce y se coloca balón intratraqueal. Se realiza amniotomía de solución salina tibia durante todo el procedimiento.

Al finalizar el procedimiento se observa hidrotórax fetal asociado a bradicardia fetal por lo que se realiza drenaje percutáneo bajo visión ecográfica, con resolución del episodio de bradicardia, se verifica nuevamente posición de balón con ecografía. El procedimiento se concluye con estabilidad materna y fetal. Se realiza amniocentesis para drenaje de polihidramnios, cierre de incisión en piel. El total de líquidos administrados fue 2500 cc de Lactato de Ringer. Se administró analgesia de transición con diclofenaco 75mg, butilbromuro de hioscina 40 mg y morfina 3 mg, profilaxis antiemética con dexametasona 8 mg. Se extuba paciente sin complicaciones. No hay requerimiento de reversión de bloqueo neuromuscular. Se traslada a la unidad obstétrica para monitoria materno-fetal.

Se administró en el postoperatorio sulfato de magnesio en infusión como tocolítico y profilaxis antibiótica con cefazolina. Se ordena alta a las 48 horas, transición a indometacina cada 6 horas y analgesia. Se programa para extracción de balón posteriormente.

DISCUSIÓN

La hernia diafragmática congénita es un defecto en la formación del diafragma que sucede aproximadamente entre las 8 y 10 semanas de gestación, que genera el desplazamiento de las vísceras abdominales en desarrollo hacia el tórax, ocasionando una compresión mecánica sobre los pulmones que conlleva a hipoplasia pulmonar; además se asocia con el desarrollo de grados variables de hipertensión pulmonar y malrotación intestinal. Aunque el pulmón ipsilateral es el principal afectado por la compresión visceral, el pulmón contralateral también puede ser histológicamente anormal. El grado de hipoplasia pulmonar determina la presentación clínica y el desenlace a largo plazo de este proceso. Su etiología aún se desconoce pero se ha postulado la mutación de múltiples genes para su desarrollo.

Las hernias diafragmáticas congénitas se presentan con mayor frecuencia en el lado izquierdo (hasta un 80%). Su incidencia aproximada se encuentra en 1:2500 a 1:5000 nacidos vivos, siendo difícil determinar su incidencia en mortinatos.

El diagnóstico puede sospecharse en el primer trimestre por la falta de definición del diafragma en la ecografía, lo que sugiere indirectamente el desplazamiento de las vísceras abdominales hacia el tórax. Se deben descartar malformaciones congénitas asociadas (cardíacas, renales, gastrointestinales y del sistema nervioso central), así como anomalías cromosómicas.

* Anestesióloga. Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá. Email: azaunercu@yahoo.com

** Residente Segundo Año Anestesia. Universidad El Bosque. Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá

Recibido para publicación julio 6 de 2009. Aceptado para publicación julio 6 de 2009.

Se ha estimado una mortalidad aproximada del 30% en pacientes con diagnóstico prenatal y nacidos vivos^{3,4}. Sin embargo existen reportes descritos de supervivencia que alcanza el 80% obtenidos en centros de remisión altamente especializados, siendo estos resultados potencialmente inexactos debido a la exclusión de muertes previas a la admisión en cuidado neonatal². De los neonatos sometidos a cirugía se reportan tasas de supervivencia hasta del 80% con supervivencia al año del 95%⁵.

Se han desarrollado indicadores que buscan predecir el desenlace de estos pacientes. Entre ellos, se encuentra el *índice pulmón-cabeza* (LHR: *Lung-head ratio*) que en conjunto con la herniación del hígado, constituyen los principales predictores del pronóstico en los pacientes con hernia diafrágica congénita, con un alto valor predictivo si se utilizan de forma combinada^{2,5,6}. Se ha definido el límite en el LHR de 1. En un estudio realizado en el 2004 se encontró una supervivencia menor del 11% en los pacientes con LHR < 1, con supervivencia del 16% entre 0,8 y 1 y cero supervivencia en los pacientes con LHR entre 0,4 y 0,7. Aunque es posible que en el futuro este límite se modifique con la aparición de nuevos estudios, en la actualidad aún se utiliza este valor².

Se ha descrito el uso de el *índice de volumen pulmonar O/E* (*volume observed/volumen measured*) medido a partir de las imágenes de resonancia magnética nuclear. En pacientes con hernia diafrágica aislada, LHR de 1 se han correlacionado con índice O/E del 35%, enfatizando nuevamente en la importancia de la posición hepática como predictor de la supervivencia neonatal⁸.

Otra alternativa para la terapia prenatal es la oclusión traqueal a través de un balón colocado entre las 26 y 28 semanas (fetal endoluminal tracheal occlusion [FETO] balloon), cuyo objetivo es evitar la salida del fluido traqueal, para promover el estiramiento del tejido pulmonar en desarrollo, desarrollo de la vasculatura pulmonar y de las vías respiratorias, con un efecto máximo en los primeros dos días luego de la oclusión⁹. La oclusión traqueal sostenida se ha asociado con una disminución en el número de neumocitos tipo II, las células productoras de surfactante. La forma ideal de realizarla sería la oclusión intermitente, que tendría efectos mínimos sobre el recuento de neumocitos tipo II y la concentración de surfactante. Sin embargo existen obvias limitaciones para su realización por lo que se recomienda la extracción del balón aproximadamente a las 34 semanas (punción guiada por ecografía o extracción por fetoscopia) y la utilización de medidas adicionales (surfactante, corticoides) para mejorar la función pulmonar en el periodo postnatal¹⁰.

Los fetos con hernia diafrágica aislada y LHR entre 1,0 y 1,4 no se benefician de la cirugía fetal¹¹. Debido a esto en la actualidad se realizan cuando el LHR es menor de 1 y existe herniación del hígado.

La cirugía fetal se define como cualquier intervención realizada al feto, a la placenta o a ambos que ocurre en una sala de cirugía¹². Con el desarrollo de las técnicas de diagnóstico prenatal el número de procedimientos ha aumentado y con esto la experiencia en su realización.

La anestesia para cirugía fetal consiste en proveer anestesia a la madre y al feto, preservar la perfusión uteroplacentaria y reducir los riesgos asociados a la anestesia¹⁵. Es importante realizar una valoración preoperatoria de la madre para descartar la presencia de una enfermedad sistémica adicional a los cambios fisiológicos del embarazo y explicar la probabilidad de complicaciones relacionadas al acto anestésico. De igual forma usar premedicación con agentes antiácidos no particulados y antieméticos, al igual que ansiolíticos según el criterio del anesthesiologo¹³.

Estos procedimientos deben realizarse en instituciones de alto nivel de complejidad donde se cuente con los recursos físicos y tecnológicos necesarios para brindar una atención confiable y segura, y donde se disponga de un equipo multidisciplinario (cirugía, anestesia, ginecología y cuidado neonatal).

Los riesgos anestésicos para las pacientes obstétricas durante cirugía no obstétrica incluyen la asfixia fetal secundaria a la hipoperfusión uterina, hipoperfusión materna, depresión cardiovascular materna y fetal por compresión aortocava, teratogenicidad y parto pretérmino^{2,14}. Estos riesgos también son inherentes a la cirugía fetal. Sin embargo, la cirugía fetal involucra además la reparación de una anomalía fetal o placentaria. El feto usualmente esta críticamente enfermo y por lo tanto su supervivencia sin la realización de este procedimiento es muy poco probable.

La analgesia fetal cumple un papel importante ya que en la actualidad se conoce que la reacción fisiológica fetal al estímulo nociceptivo puede generar respuestas cardiovasculares y sobre la circulación cerebral nocivas para el feto críticamente enfermo.

Ya que la fetoscopia involucra la introducción de trocares en la cavidad amniótica la relajación uterina constituye una consideración especial, al igual que el mantenimiento de la estabilidad cardiovascular y de la eutermia fetal utilizando líquidos de irrigación tibios. A pesar de no contar con ningún tipo de monitoria invasiva fetal durante los procedimientos mínimamente invasivos, lograr que se cumplan estas condiciones permitirá la preservación de la oxigenación tisular y el equilibrio ácido base.

Para los procedimientos mínimamente invasivos se ha descrito el uso de técnicas anestésicas regionales (espinal, peridural y combinada) utilizando agentes como el remifentanyl que permite la sedación tanto materna como fetal y cierto grado de analgesia. De igual forma la administración de relajantes musculares al feto permite la realización de la fetoscopia sin complicaciones asociadas a los movimientos fetales. También se puede administrar anestesia general si se requiere. La actividad uterina preoperatoria y el grado de manipulación uterina podrá requerir la administración de anestésicos volátiles para contribuir a la relajación uterina^{17,15}. Para los procedimientos abiertos se describe el uso de anestésicos inhalados a 2 MAC para relajación uterina profunda; se ha descrito el uso de menores concentraciones de anestésicos inhalados para procedimientos mínimamente invasivos debido a que se requiere una menor manipulación.

Se ha asociado la analgesia postoperatoria con una disminución en la probabilidad de parto pretérmino en modelos animales, ya que se han observado mayores concentraciones de oxitocina asociadas al dolor^{17,18}. Es por esto que, además de la tocolisis postoperatoria se describe el uso de catéteres peridurales para analgesia

y opioides fuertes por PCA (*Patient controlled analgesia*) además de la analgesia convencional¹⁸.

La cirugía fetal es un área en investigación que aun tiene un gran potencial. Seguimos a la espera de nuevos resultados de los grupos de referencia e investigación a nivel mundial para mejorar las técnicas quirúrgicas y anestésicas descritas hasta el momento.

REFERENCIAS

1. Fischer, Josef E. *Mastery of Surgery* (5th Edition). Lippincott Williams & Wilkins, 2007. Chapter 52: Congenital Diaphragmatic Hernia.
2. Prenatal intervention for isolated congenital diaphragmatic hernia. Deprest J, Jacques J. *Curr Opin Obstet Gynecol* 18:355-367. 2006 Lippincott Williams & Wilkins
3. Stege G, Fenton A, Jaffray B. Nihilism in the 1990s: the true mortality of congenital diaphragmatic hernia. *Pediatrics* 2003; 112:532-535.
4. Colvin J, Bower C, Dickinson J, Sokol J. Outcomes of congenital diaphragmatic hernia: a population-based study in Western Australia. *Pediatrics* 2005; 116:e356-e363.
5. Metkus AP, Filly RA, Stringer MD, et al. Sonographic predictors of survival in fetal diaphragmatic hernia. *J Pediatr Surg* 1996; 31:148-152.
6. Lipshutz GS, Albanese CT, Feldstein VA, et al. Prospective analysis of lung-to-head ratio predicts survival for patients with prenatally diagnosed congenital diaphragmatic hernia. *J Pediatr Surg* 1997; 32:1634-1636.
7. Jani J, Keller RL, Benachi A, et al. Prenatal prediction of survival in isolated left-sided diaphragmatic hernia. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; 27:18-22.
8. Cannie M, Jani J, De Keyser F, Derlieger R, Schoubroeck V, Derlieger R, et al. The use of fetal body volume at magnetic resonance imaging to accurately quantify fetal relative lung volume in fetuses with suspected pulmonary hypoplasia. *Radiology* 2006; 241: 847-853.
9. Bratu I, Flageole H, Laberge JM, et al. Pulmonary structural maturation and pulmonary artery remodeling after reversible fetal ovine tracheal occlusion in diaphragmatic hernia. *J Pediatr Surg* 2001; 36:739-744.
10. Nelson SM, Hajivassiliou CA, Haddock G, et al. Rescue of the hypoplastic lung by prenatal cyclical strain. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171: 1395-1402.
11. Harrison MR, Keller RL, Hawgood SB, et al. A randomized trial of fetal endoscopic tracheal occlusion for severe fetal congenital diaphragmatic hernia. *N Engl J Med* 2003; 349:1916-1924.
12. Robinson MB. Frontiers in fetal surgery anesthesia. *Int Anesthesiol Clin*. 2006 Winter;44(1):1-15.
13. Galinkin J, Graiser RR, Cohen DE, Crombleholme TM, Johnson M, Kurth CD. Anesthesia for Fetoscopic Fetal Surgery: Twin Reverse Arterial Perfusion Sequence and Twin-Twin Transfusions Syndrome. Case Report. *Anesth Analg* 2000; 91:1394-7
14. Rosen, MA. Management of anesthesia for the pregnant surgical patient. *Anesthesiology* 1999;91:1159-63.
15. De Bucka F, Deprest J, Van de Velde. Anesthesia for fetal surgery. *Current Opinion in Anaesthesiology* 2008, 21:293-297