

Manejo anestésico en un recién nacido portador de hernia diafragmática derecha bajo soporte ventilatorio de alta frecuencia oscilatoria.

Reporte de un caso clínico

Dres. María Alejandra Hernández*, Leonardo Klein*, Clarisa Lauber†, Alberto Sánchez*

* Médico Anestesiólogo del Centro Hospitalario Pereira Rossell.

† Jefa del Servicio de Anestesiología Pediátrica del Centro Hospitalario Pereira Rossell.

Centro Hospitalario Pereira Rossell. Montevideo, Uruguay.

Correo electrónico: alejamaaby@gmail.com.

RESUMEN

El manejo anestésico para reparación de hernia diafragmática en recién nacidos (RN) es un desafío, que obliga a establecer estrategias en el pre, intra y postoperatorio. Actualmente se pospone el procedimiento hasta obtener las mejores condiciones con especial relevancia en los cuidados preoperatorios.

Objetivo: analizar el manejo anestesiológico utilizando un modo ventilatorio de alta frecuencia oscilatoria (VOAF) en unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN). Estamos frente a un RN con grandes alteraciones en lo respiratorio y cardiovascular, un procedimiento en un área fuera de block quirúrgico, que requiere mayor planificación, y un modo ventilatorio nuevo en el país. La técnica anestésica a elegir debe cumplir con los objetivos anestésicos. Optamos por una total intravenosa por la estabilidad hemodinámica, la imposibilidad de conectar un vaporizador al ventilador porque perderíamos los beneficios de la VOAF. Es importante el trabajo multidisciplinario, sopesar el riesgo-beneficio de realizar el procedimiento en UCIN, formar un equipo especializado en neonatología, y fundamentalmente contar con un área especializada para procedimientos quirúrgicos en neonatos, en UCIN o cercano a la unidad. En este caso clínico se tuvo en cuenta todos estos puntos y aun así vemos que la mortalidad de esta patología es muy alta.

Palabras clave:

hernia diafragmática, recién nacido, ventilación de alta frecuencia, anestesia en neonatos, anestesia fuera de block quirúrgico, circulación fetal, hipertensión pulmonar, factores de riesgo.

SUMMARY

The anesthetic management of diaphragmatic hernia repair in newborns is a challenge that requires to define strategies during pre, intra and postoperative periods. At present, the procedure is postponed until obtaining the best conditions possible, placing special emphasis in preoperative care.

Objective: to analyze the anesthetic management using the high-frequency oscillatory ventilation (HFOV) method in the neonatal intensive unit (NICU). We are in the presence of: a newborn with significant respiratory and cardiovascular alterations, a procedure outside the operating room that requires more planning, and a ventilation method that is being used for the first time in the country. The anesthetic technique must comply with the anesthetic objectives. We opted for a total intravenous anesthesia due to the hemodynamic stability, and the impossibility of connecting a humidifier to the ventilator as we would lose the HFOV benefits. It is important to implement a multidisciplinary work, to consider the risk-benefit of performing a procedure in the NICU, to set a team specialized in neonatology, and mainly, to have a specialized area for surgical procedures in neonates in the NICU or near the Unit. We took into account all these elements in this clinical case and yet the mortality rate of this pathology is very high.

Key words:

diaphragmatic hernia, newborn, high-frequency ventilation, anesthesia in neonates, anesthesia outside the operating room, fetal circulation, pulmonary hypertension, risk factors.

RESUMO

O manejo anestésico para reparação de hérnia em recém nascidos (RN) é um desafio, exige estabelecer estratégias no pre, intra e pós-operatório. Atualmente se adia o procedimento ate obter as melhores condições, com especial relevância aos cuidados pré-operatórios. Objetivo: Analisar o manejo anestesiológico utilizando um modo ventilatorio de alta frequência oscilatória (VOAF) em unidades de cuidados intensivos neonatais (UCIN). Enfrentamo-nos com um RN com grandes alterações respiratórias e cardiovasculares, procedimento em área fora de bloco cirúrgico, que requer maior planificação e um modo ventilatorio novo no País. A técnica anestésica a ser escolhida deve cumprir com os objetivos anestésicos. Optamos por uma técnica intravenosa total devido a estabilidade hemodinâmica, a impossibilidade de conectar um vaporizador ao ventilador porque perderíamos os benefícios da (VOAF). É importante o trabalho multidisciplinar, avaliar o risco -

beneficio de realizar o procedimiento na UCIN, formar una equipe especializada em neonatologia e fundamentalmente contar com uma área especializada para procedimientos cirúrgicos em recém nascidos na UCIN ou perto da unidade. Neste caso clinico levou-se em conta todos estes aspectos, ainda assim notamos que a mortalidade desta patologia é muito alta.

Palabras chave:

hérnia diafragmática, recém nacido, ventilação de alta frequência , anestesia em neonatos, anestesia fora do bloco cirúrgico, circulação fetal, hipertensão pulmonar, fatores de risco.

INTRODUCCIÓN

El manejo anestésico para reparación de hernia diafragmática (HD) en recién nacidos (RN) es un desafío, que obliga a establecer estrategias anestésicas en el pre, intra y postoperatorio. Se consideraba una urgencia imposible de diferir. Actualmente se pospone el procedimiento hasta obtener las mejores condiciones con especial relevancia en los cuidados preoperatorios. Todos los recién nacidos portadores de hernia diafragmática se operaban inmediatamente. Esto llevaba a un mayor porcentaje de pacientes operados, alta mortalidad y alto costo sanitario. Actualmente está comprobado que el pronóstico no está dado por la reparación temprana del defecto quirúrgico, tomando relevancia fundamental los cuidados preoperatorios. Sigue siendo una urgencia quirúrgica, pero la misma es diferible con el fin de llevar al recién nacido en mejores condiciones al acto anestésico quirúrgico ^(1,2).

OBJETIVOS

Analizar el manejo anestésico de un RN portador de una HD congénita derecha, utilizando por primera vez en el país un modo ventilatorio de alta frecuencia oscilatoria en unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN).

CASO CLÍNICO

RN, sexo masculino, prematuro de 35 semanas. Antecedentes perinatales: Producto de segunda gesta, embarazo bien controlado y tolerado. Nacido por parto natural vaginal, Apgar 5/8, peso 2.600 kg, talla 47 cm, gasometría de cordón normal. A las 2 horas de nacido: dificultad respiratoria progresiva. Gasometría: acidosis respiratoria, intubación orotraqueal y asistencia respiratoria mecánica (ARM) con el siguiente patrón ventilatorio: FR 49, PIM 17, PMVA 8,5, FiO₂ 0,72. A las 5 horas se realiza radiografía de tórax (RxTx): HD derecha e hiperinsuflación pulmonar izquierda. Ecocardiograma: desplazamiento cardíaco izquierdo, hipertensión pulmonar (HTP) severa, PAP 58 mmHg, insuficiencia tricuspídea. Índice de McGoon: 1.39 (< 1,3 se asocia a mortalidad de 80%). Óxido nítrico a 20 ppm y soporte inotrópico con dobutamina y dopamina.

A las 24 horas se detecta fallo en la ventilación convencional, se inicia ventilación de alta frecuencia oscilatoria (VOAF). Se logra estabilidad ventilorrespiratoria y hemodinámica. Al 4to día de vida se coordina para reparación de HD en unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN). En el preoperatorio inmediato encontramos: VOAF: FiO₂ 70%, PMVA 13, delta P: 37 cm H₂O, FR de 8 Hz. Óxido nítrico: 4 ppm. Inotrópicos: dobutamina y dopamina a 10 gammas/kg/min, sedo analgesia: fentanil a 4 gammas/kg/h. Accesos venosos: vía venosa central (VVC) umbilical y en MSD. Sonda nasogástrica (SNG) con aspiración continua y sonda vesical (SV). La paraclínica preoperatoria: Gasometría venosa: pH 7,26, pCO₂ 55 mmHg, pO₂ 39,3mmHg, HCO₃⁻ 22,1meq/l, BE -1,6. Hemograma: Hb 10,1 g/dl, Hto 33,6%, Plt: 147.000. Ionograma: Na⁺ 133 meq/l, K⁺ 3,3 meq/l, Ca⁺⁺ iónico 1,2 meq/l, Cl⁻ 104 meq/l. Crasis sanguínea: Kptt 42", Tp 77%, fibrinógeno 213.

PROCEDIMIENTO EN UCIN

Anestesia general intravenosa total (TIVA). Monitorización: estándar de la ASA (American Society of Anesthesiology), presión invasiva: vía arterial tibial posterior izquierda. Inducción: remifentanil 1,5 a 3 gammas/kg/min, atracurio a 0,6 mg/kg, midazolam en bolo a 0,2 mg/kg. Mantenimiento: midazolam 0,2 mg/kg, remifentanil 3 gammas/Kg/min. Transfusión sanguínea de concentrado de glóbulos rojos a 10 ml/h. Introducción accidental de la SOT en bronquio fuente derecho: se aumenta FiO₂ a 100% por desaturación, se reposiciona SOT mejorada clínicamente. Gasometría arterial intraoperatoria: pH 7,352, pCO₂ 41.1 mmHg, pO₂ 179 mmHg, SatO₂ 99,1%, HCO₃⁻ 22,3 meq/l, BE -2,5, lactato 1,3, Ca⁺⁺ 1,24 meq/l, Cl⁻ 104 meq/l, Na⁺ 141 meq/l, K⁺ 3,0 meq/l. Hemodinamia estable con apoyo inotrópico a iguales dosis que preoperatorio. En el postoperatorio inmediato vemos hemodinamia estable con soporte inotrópico, igual patrón ventilatorio. En el postoperatorio alejado hubo agravamiento del cuadro, milrinona a altas dosis y óxido nítrico a 20 ppm. Insuficiencia ventilorrespiratoria y repercusión hemodinámica al inicio de la alimentación enteral, se plantea fistula traqueoesofágica. Fallece a los 20 días de la cirugía.

Necropsia: hipoplasia pulmonar derecha, sutura diafragmática presente y continente, trombosis bilateral en arterias intrapulmonares y extensa área necrótica en ventrículo izquierdo.

DISCUSIÓN

La HD tiene una frecuencia de uno cada 4.000 nacidos vivos y 40%-50% asocian otras malformaciones. 2/3 de éstas corresponden a malformaciones cardíacas, otras malformaciones pueden ser vertebrales, anorrectales, genitourinarias, renales y neurológicas (3-5). El 85% de las hernias diafragmáticas congénitas se presentan del lado izquierdo, siendo 12% del lado derecho y 3% bilaterales. Del tamaño del defecto dependerá el ascenso visceral hacia el tórax, lo que está directamente relacionado a la hipoplasia pulmonar generada. La gravedad de la situación clínica o la incompatibilidad con la vida, dependerá del momento de la vida fetal en que ocurre la hernia cuanto más temprana es la aparición, más comprometido estará el desarrollo y maduración del aparato respiratorio. El desarrollo de la vía aérea y sus ramificaciones empieza entre la 4ª y 5ª semana de gestación y termina en la semana 17 cuando se forman los bronquiolos terminales. La diferenciación de la vía aérea ocurre entre la semana 17 y 24, y el desarrollo alveolar empieza en la gestación tardía y termina después del nacimiento (6-9).

En cuanto al diagnóstico puede ser prenatal por ecografía obstétrica o postnatal mediante la sintomatología clínica y radiografía de tórax que evidencia la presencia de vísceras abdominales en el tórax. El diagnóstico diferencial se plantea en algunas oportunidades con malformaciones quísticas a nivel pulmonar, así como con neumotórax espontáneo. El uso de la ecografía podrá mostrar la integridad del diafragma, y si no se confirma se podrá realizar un colon por enema mostrando su ubicación (10-12).

Hay múltiples índices pronósticos que se aplican en esta patología. El índice ventilatorio modificado (IVM) es el producto de la frecuencia respiratoria por la presión máxima de la vía aérea. Valores de IVM mayores de 1.250 se asocian a mal pronóstico. Este índice se puede utilizar junto con la PaCO₂ para brindar mayor especificidad. Estos dos parámetros juntos, permiten realizar una gráfica donde la PaCO₂ se ubica en las ordenadas y el IVM en la abscisas, determinando tres grupos de pacientes con las respectivas sobrevividas al momento de realizar la intervención quirúrgica. El grupo de mayor sobrevivida 93% son los que poseen un IVM menor 1.250 y una PaCO₂ menor de 40 mmHg. El segundo grupo de pacientes poseen un IVM mayor de 1250 y una PaCO₂ menor de 40 mmHg este subgrupo la sobrevivida es del 32% y el tercer grupo el IVM es mayor de 1250 y la PaCO₂ mayor de 40 mmHg, estos pacientes alcanzan una sobrevivida muy baja del 11% (13).

Índice de oxigenación es la relación fracción inspirada de oxígeno multiplicada por el cociente entre presión media de la vía aérea y PaO₂ postductal por 100. Valores de índice de oxigenación (IO) mayores de 40 se asocian a mal pronóstico (14).

El índice de Mc Goon modificado se realiza con la utilización de un ecocardiograma. $(RPA+LPA)/DA$, donde RPA y LPA son los diámetros de las arterias pulmonares derecha e izquierda los cuales son medidos en la bifurcación de las mismas durante la sístole, y DA es el diámetro de la aorta descendente medido a nivel del diafragma. Índices mayores de 1,7 han sido correlacionados con aumento de la supervivencia, mientras que índices menores de 1,3 presentes en casos de hipoplasia pulmonar severa se asocia con 80% de mortalidad. Valores mayores de 1,7 se asocian a un buen pronóstico. Algunos autores sostienen que este índice puede llevar a errores, ya que la medida depende del operador actuante, un error de medida aunque sea mínimo puede cambiar el pronóstico de nuestro paciente (15). Otros indicadores de mal pronóstico: polihidranmios, prematuridad, malformaciones asociadas, hipertensión pulmonar, presencia de hígado en la cavidad torácica (16,17).

MANEJO ANESTÉSICO

Estos pacientes resultan un gran desafío. No solo estamos frente a un RN con grandes alteraciones en lo respiratorio y cardiovascular, si no que el procedimiento se realiza en un área fuera de block quirúrgico, que requiere mayor planificación anestésica quirúrgica, y con un modo ventilatorio nuevo en el país. Obliga a establecer estrategias anestésicas en el pre, intra y postoperatorio (18-21).

La técnica anestésica a escoger es aquella que garantice nuestros objetivos. Estos se basan en evitar los elementos que deterioren la situación clínica del paciente, estando estos relacionados fundamentalmente con la hipertensión pulmonar. Evitaremos la hipoxemia e hipercapnia, manteniendo niveles de SatO₂ >90% y la acidosis. Tanto la hipoxemia como la

acidosis son los estímulos más potentes para incrementar la resistencia vascular pulmonar y por consiguiente la postcarga del ventrículo derecho, favoreciendo aún más el shunt y persistencia de la circulación fetal. Hay que evitar la hipotensión sistémica ya que la perfusión coronaria depende directamente de la presión arterial media, por lo que cualquier disminución de su valor comprometerá a un ventrículo derecho que está en el límite de su desempeño. Mantener siempre una precarga adecuada, la función ventricular derecha depende estrechamente de la precarga. Evitar la taquicardia, principal determinante del consumo miocárdico de oxígeno, mantener un hematocrito óptimo (22). El mantenimiento de la aspiración gástrica evita la distensión visceral disminuyendo la formación de atelectasias. Otros objetivos serán evitar hipotermia, correcta analgesia: el dolor aumenta el estrés, aumenta las catecolaminas, todo esto deriva en un aumento de la hipertensión pulmonar y taquicardia. Con estos objetivos optamos por una anestesia total intravenosa (TIVA), no solo por la dificultad en conectar un vaporizador al ventilador de alta frecuencia oscilatoria, sino que realizar esta conexión determinaría una interrupción de la misma, que fue el único recurso que logró estabilizar el paciente frente al fracaso de la asistencia ventilatoria convencional, por lo que era imposible plantear una anestesia inhalatoria.

Con respecto a la anestesia inhalatoria, la inhibición de la vasoconstricción pulmonar hipóxica (VPH) determinada por los agentes inhalatorios es controversial. In vitro en animales se plantea que los anestésicos inhalatorios inhiben la VPH aumentando las zonas de *shunt*, determinando hipoxemia y acidosis. In vivo no se ha demostrado que los nuevos agentes inhalatorios (sevoflurano e isoflurano) así como los intravenosos influyan sobre la vasoconstricción pulmonar hipóxica (23). Otra razón para la selección de una TIVA es la estabilidad hemodinámica que brinda. El hecho de elegir midazolam y remifentanil para la realización de una TIVA optimiza la estabilidad hemodinámica lograda ajustando la dosis de acuerdo a los requerimientos del paciente. Desde el inicio de la cirugía se aporta concentrado de glóbulos rojos a 10 ml/h para corregir y evitar un descenso mayor del hematocrito, situación perjudicial para el paciente.

Se decide en conjunto con el equipo realizar el procedimiento quirúrgico en UCIN. Si bien esto es un punto discutido porque es una anestesia fuera del block quirúrgico, pensamos era lo mejor para el paciente por diferentes motivos. Primero evitar el traslado de un paciente que se encuentra en una situación clínica límite, exponiéndolo a la suspensión de la ventilación de alta frecuencia oscilatoria, suspensión de óxido nítrico, riesgo de movilización de la sonda orotraqueal incluso extubación e hipotermia.

Del procedimiento en la unidad destacamos contar con la ayuda de los neonatólogos, materiales específicos como el ventilador de alta frecuencia y el administrador de óxido nítrico para continuar con el tratamiento de la hipertensión pulmonar y el rápido acceso a paraclínica. También destacamos puntos de controversia: la UCIN no está diseñada para realizar cirugías, exceso de personal circulante, sin relación directa con el paciente y el procedimiento, acceso difícil a la cabeza con dificultad para la reintubación si fuese necesario, no contamos con todo el equipamiento adecuado para el procedimiento, el mismo es trasladado desde el block quirúrgico, por lo tanto, de precisar algún instrumento que ha sido olvidado, no contaremos con el mismo. Inadecuado sistema de calentamiento del paciente. Poca familiarización con el lugar. Poca personalización del paciente. Asepsia inadecuada.

CONCLUSIÓN

El manejo anestésico de los pacientes sometidos a reparación de hernia diafragmática sigue siendo un desafío no solo para los anesthesiólogos sino también para los cirujanos e intensivistas. El trabajo multidisciplinario es imprescindible para este tipo de patologías. Concluimos que es importante sopesar el riesgo - beneficio de realizar el procedimiento en UCIN en este tipo de pacientes, contar con equipamiento y personal calificado, formar un equipo especializado en neonatología, y fundamentalmente contar con un área especializada para procedimientos quirúrgicos en neonatos, en UCIN o cercano a la unidad. En este caso clínico se tuvo en cuenta todos estos puntos y aún así vemos que la mortalidad de esta patología es muy alta.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Cartlidge PHT, Mann NP, Kapila L.** Perioperative stabilization in congenital diaphragmatic hernia. Arch Dis Child 1986; 61:1226-8.
2. **Sakai H, Tamura M, Bryan AC, et al.** The effect of surgical repair on respiratory mechanics in congenital diaphragmatic hernia. J Pediatr 1987; 11:432-3.
3. **Cannizzaro C, Paladino M.** Fisiología y fisiopatología de la adaptación neonatal. Anestesia, Analgesia y Reanimación 2011; 24(2): 59-74.
4. **Bhat Y R, Kumar V, Rao A.** Congenital diaphragmatic hernia in a developing country. Singapore Med J 2008; 49(9): 715-8.
5. **Ballén F, Arrieta M.** Hernia diafragmática congénita. Rev. Col. Anest. 2010; 38(2): 241-258.

6. **Bolaños-Nava I.** Hernia diafragmática congénita. *Rev Mex Anest* 2005; 28 (S1).
7. **Pantoja Luduenia M.** Hernia diafragmatica congenita de Bockdaleck, *Rev. Soc. Bol. Ped.*, 1995 34(1): 7-13.
8. **Holder AM, Klaassens M, Tibboel D, de Klein A, Lee B, Scott DA.** Genetic factors in congenital diaphragmatic hernia. *Am J Hun Genet.* 2007; 80(5):825-45.
9. **Narayan H, De Chazal R, Barrow M, McKeever P, Neale E.** Familial congenital diaphragmatic hernia: prenatal diagnosis, management, and outcome. *Prenat Diagn.* 1993;13(10):893-901.
10. **Coté Ch J.** Anestesia pediátrica: Anestesia para cirugía pediátrica y neonatal. En Miller R. *Anestesia de Miller.* 5ª ed. Madrid: Elsevier;2005.p.2396-97.
11. **Hedrick HL.** Management of prenatally diagnosed congenital diaphragmatic hernia. *Semin Fetal Neonatal Med* 2010;15(1):21-7.
12. **Glick PL, Leach CL, Besner GE, Egan EA, Morin FC, Malanowska-Kantoch A, et al.** Pathophysiology of congenital diaphragmatic hernia. III: Exogenous surfactant therapy for the high-risk neonate with CDH. *J Pediatr Surg.* 1992;27(7):866-9.
13. **Bohn D, Peral R, Glick Ph.** Conceptos nuevos en la fisiopatología de la hernia diafragmática congénita. *Clínicas de perinatología* 1996; 4: 805-6.
14. **Soto C.** Hernia diafragmática congénita: análisis de resultados y factores pronósticos previos al desarrollo de un programa E.C.M.O. *An Esp Pediatr* 1996;44:568-572.
15. **Suda K, Bigras JL, Bond, et al.** Echocardiografic predictors of out come in newborns with congenital diaphragmatic hernia. *Pediatrics* 2000;1106-09.
16. **Torf CP, Curry CJP, Bateson TF, et al.** A population-based study of congenital diaphragmatic hernia. *Teratology* 1992; 146: 555-65.
17. **Philip N, Gambarelli D, Guys M, et al.** Epidemiologic study of congenital diaphragmatic defects with special reference to a etiology. *Eur J Pediatr* 1991; 150 : 726-7.
18. **Van den Hout et al.** The VICI-trial: high frequency oscillation versus conventional mechanical ventilation in newborns with congenital diaphragmatic hernia: an international multicentre randomized controlled trial. *BMC Pediatrics* 2011 11:98.
19. **Jin H, Yang J, Zhang Q.** Epidemiology and Clinical Management of Pulmonary Hypertension in Children. *Korean Circ J* 2012;42:513-518.
20. **Perez J.** Recomendaciones sobre ventilación de alta frecuencia en el recién nacido. *An Esp Pediatr* 2002; 57(3): 238-43.
21. **Fernández MP y cols.** Ventilación de alta frecuencia oscilatoria: manejo de dos neonatos con membrana hialina. *Rev Mex Pediatr* 1998; 65(2); 68-73
22. **Méndez-Beltrán M.** Manejo de la hipertensión pulmonar en el enfermo grave. *Rev Mex Anest* 2010; 33 (S1).
23. **Karzai W, Schwarzkopf K.** Hypoxemia during One-lung Ventilation. Prediction, Prevention, and Treatment *Anesthesiology* 2009; 110:1402–11.