



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**  
**SECRETARÍA DE SALUD**

**SECRETARÍA DE SALUD**  
**INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

**EXPERIENCIA EN EL MANEJO ANESTÉSICO DE PACIENTES CON HERNIA  
DIAFRAGMÁTICA CONGENITA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA  
DE 2000 A 2018**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA**

**PRESENTA**  
**JACOBO JUAREZ BEDOLLA**

**TUTOR**  
**DR. VICENTE OSCAR  
JIMENEZ GANCEDO**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

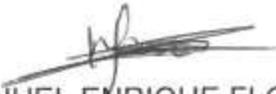
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

"EXPERIENCIA EN EL MANEJO ANESTESICO DE PACIENTES CON HERNIA  
DIAFRAGMATICA CONGENITA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA DE  
2000 A 2018"



DR. JOSE NICOLAS REYNES MANZUR  
DIRECTOR DE ENSEÑANZA



DR. MANUEL ENRIQUE FLORES LANDERO  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO



DR. IGNACIO VARGAS AGUILAR  
PROFESOR TITULAR DE LA SUBESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGIA  
PEDIATRICA



DR. VICENTE OSCAR JIMENEZ GANCEDO  
TUTOR DE TESIS

## INDICE

RESUMEN ESTRUCTURADO.....	5
INTRODUCCION.....	6
ANTECEDENTES.....	12
JUSTIFICACION.....	20
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	21
OBJETIVO GENERAL.....	21
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	21
METODOLOGIA.....	22
TIPO DE ESTUDIO.....	22
POBLACION.....	23
CRITERIOS DE INCLUSION.....	23
VARIABLES .....	24
ANALISIS ESTADISTICO.....	27
RESULTADOS .....	30
DISCUSION.....	38
CONCLUSIONES.....	43
BIBLIOGRAFIA.....	44

## RESUMEN ESTRUCTURADO

**TITULO DE TESIS:** “Experiencia en el manejo anestésico de pacientes con Hernia Diafragmática congénita en el Instituto Nacional de Pediatría de 2000 a 2018”

**AUTORES:** Dr. Jacobo Juárez Bedolla, Dr. Vicente Oscar Jiménez Gancedo

**INTRODUCCION:** La hernia diafragmática congénita es un defecto anatómico por alteración en el desarrollo del diafragma durante la embriogénesis que permite el paso de vísceras abdominales a cavidad torácica con desplazamiento mediastinal contralateral, hipoplasia pulmonar, arteriolas pulmonares anormales e hipertensión pulmonar secundaria; la función cardiopulmonar está comprometida y la mortalidad potencialmente elevada. Incidencia aproximada de 1 por cada 2000-5000, sobrevida del 50-60% y tasa de mortalidad alta (50%). Etiología multifactorial incluyendo factores genéticos, ambientales y deficiencias nutricionales; un 5-10% de los casos se asocian con alteraciones cromosómicas como la trisomía 13, 18, 21, síndromes como Cornelia de Lange y otras malformaciones congénitas cardíacas, urinarias, en extremidades y de sistema nervioso. La hernia posterolateral o de Bochdaleck es la más frecuente (80%). Actualmente las diferentes revisiones recomiendan la estabilización cardiopulmonar en cuanto a oxigenación, presión sanguínea y estado ácido-base previo al procedimiento quirúrgico; el manejo anestésico tiene como objetivo mantener estabilidad hemodinámica y ventilatoria.

**JUSTIFICACION:** La HDC es una patología con alta mortalidad considerada de manejo exclusivo en centros hospitalarios de tercer nivel, actualmente puede ser manejada en centros de segundo nivel que cuenten con los recursos humanos y materiales necesarios. Es importante establecer criterios de abordaje que permitan mejorar el pronóstico y evolución de los pacientes, el INP como centro de referencia puede aportar la experiencia observada en su manejo.

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:** ¿Cómo ha sido el manejo anestésico en pacientes portadores de HDC sometidos a corrección quirúrgica en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo de enero del 2000 a diciembre del 2018?

**OBJETIVO GENERAL:** Describir el manejo anestésico de pacientes portadores de HDC sometidos a corrección quirúrgica en el INP y conocer los principales eventos adversos perioperatorios en el periodo de enero del 2000 a diciembre del 2018

**TIPO DE ESTUDIO:** Observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo.

**CRITERIOS DE SELECCIÓN:** Expedientes de Pacientes portadores de HDC sometidos a corrección quirúrgica en el INP en el periodo de enero del 2000 a diciembre del 2018.

**CRITERIOS DE EXCLUSION:** Expedientes incompletos o con letra ilegible

**ANALISIS ESTADISTICO:** Se realiza un análisis descriptivo de los pacientes estudiados con paquete estadístico SPSS versión 20.0, para las variables cuantitativas T de Student, medias y desviación estándar y para las variables categóricas con Chi cuadrada, frecuencia y porcentajes, comparando y jerarquizando los resultados para su posterior interpretación clínica.

## INTRODUCCIÓN

La hernia diafragmática congénita es un defecto anatómico por alteración en el desarrollo del diafragma durante la embriogénesis que condiciona ausencia total o parcial del mismo permitiendo el paso de vísceras abdominales a cavidad torácica con desplazamiento mediastinal contralateral, hipoplasia pulmonar, arteriolas pulmonares anormales e hipertensión pulmonar secundaria. La función cardiopulmonar está comprometida y la mortalidad potencialmente elevada en relación directa con el grado de hipoplasia e hipertensión pulmonar; generalmente se trata de un defecto posterolateral de predominio izquierdo (1-5).

Es una patología descrita hace muchos años con incidencia aproximada de 1 por cada 2000-5000 nacimientos sin predominio de sexo; la sobrevivencia posterior a la reparación se observó hasta el siglo XX con reportes de sobrevida en lactantes entre el 60-90%, en función del diagnóstico oportuno pre o postnatal y la experiencia del centro hospitalario en el manejo de esta patología. La tasa de mortalidad actual sigue siendo alta, del 30-50% según diversas fuentes (1, 3, 6, 7).

Embriológicamente el diafragma se desarrolla entre las semanas 4-8 de gestación y el componente muscular en la semana 16. En la HDC hay formación incompleta por falla en el cierre de los canales pleuroperitoneales en el momento en que se une a la pared torácica con variedad de defectos desde una apertura mínima del borde muscular hasta ausencia total del diafragma permitiendo la introducción de contenido visceral abdominal a cavidad torácica. Hay limitación del desarrollo pulmonar ipsilateral y reducción del tejido funcional con hipoplasia pulmonar secundaria; también se produce disminución en el desarrollo del árbol tráqueo- bronquial a la mitad de sus divisiones totales (23-35 del pulmón sano), alteraciones a nivel de parénquima pulmonar con diferenciación anormal de neumocitos tipo II, menor número de alveolos, alteraciones en cantidad y calidad del surfactante, engrosamiento intersticial y disminución en el número de capilares.

La reducción y remodelación del lecho vascular con engrosamiento de arterias intrapulmonares aunado a una respuesta exagerada a sustancias vasoactivas contribuye a la disminución del flujo sanguíneo pulmonar e hipertensión pulmonar persistente en el RN (1,3, 7-10).

Después del nacimiento, un aumento en el cortocircuito de derecha a izquierda puede condicionar disfunción ventricular derecha clínicamente manifestada por hipoxemia, hipercapnia y acidosis en las primeras horas de vida. Por otro lado, al disminuir la masa de VI puede provocar hipoplasia funcional con aumento de la presión en AI e hipertensión venosa pulmonar (3, 7, 11).

La etiología es multifactorial incluyendo factores genéticos, ambientales y deficiencias nutricionales. Un 5-10% de los casos se asocian con alteraciones cromosómicas como la trisomía 13, 18, 21, síndromes como Cornelia de Lange, Beckwith Wiedemann, Marfan; 25-60% se asocian con alteraciones congénitas como cardiopatías complejas tipo ventrículo izquierdo hipoplásico.

Un 14-20% presenta alteraciones del tabique auriculoventricular y defectos del tabique ventricular; anomalías de flujo cardíaco como tetralogía de Fallot, doble salida de VD, transposición de grandes vasos y alteraciones en grandes vasos como arco aórtico derecho, arco aórtico doble, coartación de aorta, tronco arterioso y arterias subclavias anormales. Se ha observado relación con alteraciones genitourinarias en un 7% como hidronefrosis y agenesia renal, en extremidades en 5% y sistema nervioso central (5%) como hidrocefalia, anencefalia, espina bífida. Estas asociaciones aumentan la mortalidad hasta un 90% y en los casos de muerte fetal predominan defectos del SNC y cardiovasculares en un 50% (1-5, 7,8,12).

Hay reportes de agenesia hemidiafragmática sin embargo la mayoría de los defectos observados se limitan a la zona posterolateral de predominio unilateral izquierdo que pueden contener intratorácicamente intestino grueso, bazo, estómago, lóbulo izquierdo de hígado y ocasionalmente riñón y cuando el defecto es derecho contiene lóbulo derecho de hígado y algunas ocasiones intestino y riñón. Los dos tipos principales son:

1. Bochdalek o posterolateral (70-75%) que ocurre en un 80% del lado izquierdo, 13% del lado derecho y 2% bilaterales; 95% de los casos se producen por una falla en la fusión de pliegues pleuroperitoneales
2. Morgagni o anterior (23-28%) conocidas como defecto paraesternal del diafragma (1, 4, 10,11,13).

Actualmente existe una clasificación de la severidad de la patología en relación al tamaño del defecto.

TIPO	DEFECTO
A	Defectos pequeños rodeados de músculo en su totalidad
B	<50% de pared torácica, ausencia de tejido diafragmático
C	>50% de pared torácica, ausencia de tejido diafragmático
D	Ausencia total de hemidiafragma

Se han establecido indicadores prenatales de pronóstico como herniación de hígado y edad gestacional temprana al momento del diagnóstico y posnatales como tamaño del defecto, anomalías cardíacas, cromosómicas, bajo peso al nacimiento, hipertensión pulmonar severa, Apgar bajo a los 5 minutos y hernia bilateral. Sin embargo, aún es un reto establecer gravedad y pronóstico de supervivencia; se ha observado que en pacientes con ausencia de diafragma la supervivencia es del 57% comparada con 95% en defectos pequeños candidatos a reparación primaria (1).

Con las nuevas técnicas de ultrasonografía y RM en el segundo trimestre (semana 22-24) el diagnóstico es en su mayoría prenatal. El diagnóstico ultrasonográfico permite el seguimiento de la patología y establecer la conducta de acuerdo a gravedad y comorbilidades; puede observarse polihidramnios secundario a la compresión esofágica y alteración en la deglución fetal.

Se menciona la USG 3D y Doppler para vascularización pulmonar ante el riesgo de hipertensión pulmonar (1,3).

Un diagnóstico oportuno permite la referencia a centros hospitalarios que brinden el tratamiento quirúrgico y ventilatorio requerido y la intervención anticipada impactando favorablemente en el desarrollo pulmonar (1-3) El diagnóstico posnatal se basa en el cuadro clínico. Hay reportes de pacientes que cursan asintomáticos o manifestarse con dificultad respiratoria, ruidos respiratorios disminuidos o ausentes del lado afectado, cianosis, bradicardia y desplazamiento del latido cardíaco contralateral; la dificultad respiratoria puede estar relacionada con hipertensión pulmonar por constricción arteriolar. En algunos casos se observa adaptación al patrón circulatorio posnatal y circulación pulmonar permeable durante unas horas conocido como “período de luna de miel” y ante un estado de estrés, hipoxia o acidosis se restablece el patrón fetal (1,3,4,12,14,15).

La placa simple de tórax y abdomen evidencian la presencia de órganos abdominales intratorácicos, desviación de mediastino y ausencia de gas intestinal; se debe determinar la ubicación del defecto, la posición de hígado intrabdominal o intratorácica y anomalías asociadas (1-4,12,14, 15).

Un ecocardiograma en las primeras 24 horas de vida permite identificar alguna alteración cardíaca, evaluar la función y presencia de disfunción o sobrecarga ventricular derecha y establecer el grado de hipertensión pulmonar en menor o mayor (2/3 de la presión arterial sistémica). Están indicados gases sanguíneos para verificar la eficacia del intercambio

## ANTECEDENTES

El manejo quirúrgico de la HDC puede ser prenatal o posnatal. El primero tiene como objetivo favorecer el crecimiento pulmonar y limitar la hipoplasia a través de la oclusión traqueal endoscópica (FETO) según reportes de centros de Europa, Australia y Canadá; técnica con impacto significativo en el riesgo de prematuridad y tasa de supervivencia del 50%. Un estudio de cohorte identificó como edad promedio las 32SDG en 17% de los casos; se encontró una relación inversamente proporcional entre mortalidad y edad gestacional al momento del parto y con la necesidad de ECMO, a mayor edad menor mortalidad y menor necesidad de ECMO, a menor edad mayor mortalidad y mayor probabilidad de necesitar ECMO. Sin embargo, se ha demostrado que la reparación prenatal no ofrece mejores resultados comparada con la posnatal (1,2,4).

Según un consenso de los Institutos Nacionales de la Salud (NIH), los fetos con diagnóstico de HDC y riesgo de parto antes de las 34SDG, deberán someterse a terapia prenatal de esteroides. Lo ideal es planificar el parto después de las 39SDG en un centro con experiencia en el manejo, considerando que debe tener un número mínimo de 6 pacientes por año con HDC y en el que se concentran recursos materiales y humanos necesarios para esta patología (2,4)

Históricamente se consideraba que la corrección de la HDC era una urgencia quirúrgica, conducta observada hasta la década de los 80's; actualmente las diferentes revisiones recomiendan la estabilización cardiopulmonar en lo que se refiere a oxigenación, presión sanguínea y estado ácido-base previo al procedimiento quirúrgico. En el 2008 se forma la sociedad europea de HDC que cuenta con la participación de 22 centros europeos; a través de ella se creó un protocolo de manejo con el objetivo de estandarizar el abordaje de esta patología neonatal y que por medio de los resultados positivos pueda ser un referente para otros centros (1-4, 7).

Considerando que no es una urgencia quirúrgica, aún causa controversia determinar el momento óptimo para la realización del procedimiento; el tiempo pertinente estará en función de la gravedad del cuadro clínico.

- ✓ Reparación en las primeras 48-72 horas de vida en pacientes con cuadros leves sin datos de hipertensión pulmonar.
- ✓ Reparación a los 5-10 días en pacientes con hipoplasia pulmonar leve e hipertensión pulmonar reversible.
- ✓ Pacientes que cursan con hipoplasia e hipertensión pulmonar grave, se consideran con una mínima posibilidad de respuesta a cualquier manejo (1-4, 7).

Como parte del abordaje inicial, algunos autores recomiendan la colocación de sonda orogástrica con succión continua o intermitente que disminuya la distensión abdominal, descomprima estómago y reduzca indirectamente la presión pulmonar ipsilateral. Es necesario en la mayoría de los pacientes la intubación endotraqueal posnatal inmediata como medida de seguridad y apoyo ventilatorio evitando la ventilación con mascarilla facial por riesgo de insuflación gástrica excepto en defectos menores del lado izquierdo (1,2,4).

El tratamiento farmacológico tiene como objetivo favorecer un adecuado intercambio gaseoso y la perfusión de órganos, así como disminuir la hipertensión pulmonar e inestabilidad hemodinámica. En el manejo de hipertensión pulmonar está indicado el uso de óxido nítrico durante el tiempo mínimo de una hora a 20 ppm evaluando su respuesta con ecocardiografía para determinar su efectividad o suspenderlo; los resultados son variables y no hay evidencia suficiente de sus beneficios. En casos de hipertensión pulmonar refractaria grave la sociedad europea de HDC recomienda los inhibidores de la fosfodiesterasa como el sildenafil, potente vasodilatador con evidencia anecdótica de sus beneficios (1,2,4).

Pueden utilizarse agentes inotrópicos como la dobutamina (máximo 20mcg/kg/min), dopamina (menos de 10mcg/kg/min), milrinona y en algunas ocasiones vasoconstrictores periféricos como adrenalina a dosis bajas, favoreciendo el mantenimiento de una adecuada perfusión ante situaciones de vasodilatación sistémica o disfunción cardiaca.

La prostanglandina E1 está indicada para mantener permeabilidad de conducto arterioso en caso de presión suprasistémica de la arteria pulmonar y cortocircuito de derecha a izquierda (1, 2,4).

Las estrategias de ventilación basadas en objetivos gasométricos están dirigidas a mantener PaO<sub>2</sub> de 60mmHg, saturaciones preductales entre 80-95% y posductales mayores a 70%, recomendando la ventilación con volumen bajo y alta frecuencia denominada “ventilación suave” con protección pulmonar. La sociedad europea de HDC establece como objetivos de manejo:

1. Presiones de vía aérea reducidas (máximo 25cm H<sub>2</sub>O)
2. PEEP 3-5cm H<sub>2</sub>O
3. Hipercapnia permisiva (CO<sub>2</sub> de 50-70mmHg)
4. FR 30-100Xmin

En caso de necesitar PIP mayor a 28cm H<sub>2</sub>O, se deberá recurrir a otras estrategias de ventilación como la ventilación oscilatoria de alta frecuencia o ECMO (1-4). La ventilación oscilatoria de alta frecuencia sólo está indicada de rescate en hipoxia e hipercapnia severa ya que permite una adecuada oxigenación y eliminación de CO<sub>2</sub> con presiones bajas de vía aérea para disminuir el daño pulmonar; en un ensayo realizado en 2016 que incluyó 171 neonatos no se observó diferencia significativa en mortalidad entre los dos tipos de ventilación, sin embargo los de ventilación convencional requirieron menor tiempo del apoyo ventilatorio y menor necesidad de óxido nítrico, sildenafil e inotrópicos. Algunos autores la refieren como ventilación de primera elección en pacientes que requieren presiones de vía aérea mayores a 30cm H<sub>2</sub>O (1,2,4, 7,16

El ECMO u oxigenación con membrana extracorpórea se ha utilizado como rescate en pacientes con peso mínimo de 2000g donde la terapia inicial falló o casos de hipertensión pulmonar severa; sólo se ha establecido su utilidad al aumentar la sobrevivencia en casos graves con mortalidad prevista superior al 80%. La sociedad europea de HDC considera necesario su uso en pacientes que requieran presión inspiratoria mayor a 28cm H<sub>2</sub>O, incapacidad de obtener saturaciones de oxígeno preductal mayores a 85% o postductal mayores a 70%, índice de oxigenación (presión media de vía aérea por FiO<sub>2</sub> X 100/PaO<sub>2</sub>) mayor o igual a 40, pH menor a 7.15 o lactato sérico mayor a 5mmol/L e hipotensión refractaria aún con manejo de líquidos e inotrópicos con gasto urinario menor a 0.5ml/kg/hr, aunque la evidencia no es suficiente (1,2,4,7,16)

El tratamiento quirúrgico con abordaje subcostal indicada en defectos grandes con herniación hepática o pacientes que requieren mayor soporte cardiovascular y respiratorio, consiste en el retorno de los órganos herniados a cavidad abdominal y cerrar el defecto mediante reparación primaria con puntos o con el uso de parche en defectos mayores. También puede ser por toracoscopia con las ventajas de menor dolor posoperatorio, necesidad de ventilación por menor tiempo, alimentación temprana y menor tiempo de hospitalización y las desventajas de aumento de la PaCO<sub>2</sub> con mayor acidosis y disminución de la saturación cerebral, así como mayor riesgo de recurrencia. El objetivo principal del cirujano debe ser el cierre de pared abdominal sin presión excesiva que evite el síndrome compartimental abdominal (1,2,4).

El abordaje debe decidirse a través de una sesión conjunta con cirugía pediátrica, anestesiología y terapia intensiva neonatal donde se establezca el riesgo beneficio y planteando ventajas y desventajas a los padres (1).

La sociedad europea de HDC establece como criterios quirúrgicos: presión arterial media normal para la edad, saturación de oxígeno preductal de 85-95% con FiO<sub>2</sub> 50%, lactato por debajo de 3mmol/L, diuresis mayor a 1ml/kg/hr, PaO<sub>2</sub> mayor a 40mm Hg, eliminación de CO<sub>2</sub> con PaCO<sub>2</sub> menor de 60mm Hg y buena función miocárdica (1,2,4)

En situaciones de hipovolemia, hipotensión con PAM <35mmHg o disminución de la perfusión tisular está indicado el manejo con líquidos intravenosos de 10-20ml/kg con soluciones isotónicas tipo solución salina 0.9% o Ringer Lactato, máximo en 2 ocasiones y si no se observa mejoría iniciar con inotrópicos como dobutamina (hasta 20mcg/kg/min), dopamina(<10mcg/kg/min) o vasopresores periféricos como adrenalina a dosis bajas. Es de suma importancia vigilar euglicemia (1,2,3,16,17). Para el manejo ventilatorio se recomiendan los mismos criterios de ventilación suave comentados. El objetivo es evitar presiones altas en vías respiratorias y mantener una adecuada oxigenación y perfusión basándose en la saturación arterial preductal. Es importante prevenir la toxicidad por O<sub>2</sub> utilizando concentraciones bajas del mismo (1,2,3,).

El manejo anestésico debe fundamentarse en el cumplimiento de metas hemodinámicas y ventilatorias, partiendo de una valoración preanestésica completa que incluya la historia prenatal y perinatal, manejo de líquidos y glucosa, requerimientos ventilatorios, requerimiento de inotrópicos, evaluación de la función ventricular y grado de hipertensión pulmonar con estudios radiológicos y ecográficos, estudios de laboratorio, gabinete y gasométricos para establecer el estado del paciente ante el riesgo potencial de compromiso cardiopulmonar (1-4, 7, 16)

El monitoreo es fundamental, ya que la perfusión óptima de órganos es el objetivo principal del control hemodinámico. Debe incluir monitoreo básico con FC, TA, SpO2 y un monitoreo invasivo con línea arterial radial derecha de preferencia para presión arterial media (>50mmHg) y medición gasométrica de PaO2 preductal (mínima 80% y máxima 95%) que refleja el nivel de oxígeno suministrado al cerebro y evalúa la adecuación pulmonar y la magnitud del cortocircuito derecha a izquierda; otra alternativa es la línea arterial umbilical que reflejará la presión arterial de oxígeno posductal.

Es importante la medición de gasto urinario > 1ml/kg/hr (1-4, 7,16,17).

La principal complicación transoperatoria es la dificultad para la ventilación, especialmente durante la toracoscopia por el CO2 insuflado ya que aproximadamente el 30% del CO2 exhalado proviene del neumotórax. Es necesario disminuir el espacio muerto utilizando circuitos neonatales y proporcionar una ventilación de protección pulmonar.

Debe realizarse una vigilancia estrecha del estado ácido-base y la función cardiovascular con uso de inotrópicos o vasopresores, mantener eutermia y euglicemia, manejo de líquidos evitando sobrecarga, manejo del dolor posoperatorio y traslado a la unidad de cuidados intensivos neonatales preferentemente con paciente orintubado y bajo sedación ante el riesgo de un deterioro ventilatorio posoperatorio inmediato (1).

En el posoperatorio la mayoría de los centros en sus unidades de cuidados intensivos utilizan para la analgesia opioides como morfina o fentanil. Es recomendable mantener la sedación durante la ventilación mecánica hasta el destete. Después de la reparación pueden presentarse derrame pleural o quilotórax, enfermedades respiratorias crónicas o displasia broncopulmonar, reflujo gastroesofágico, alteraciones en el vaciamiento gástrico y déficit del desarrollo neurológico por oxigenación cerebral marginal (1,2,4)

## JUSTIFICACIÓN

La hernia diafragmática congénita es una patología que sólo era manejada en centros hospitalarios de tercer nivel, actualmente se ha extendido a hospitales de segundo nivel con recursos materiales y humanos que proporcionen al recién nacido atención completa y segura. Requiere abordaje multidisciplinario que incluye servicios como neonatología, cirugía pediátrica, cardiología pediátrica y anestesiología pediátrica.

Las indicaciones para corrección quirúrgica se han modificado a través de los años, desde la década de los 80's en que se consideraba una urgencia quirúrgica hasta el momento actual que se recomienda la estabilización hemodinámica y ventilatoria previa al procedimiento. El manejo anestésico se ha modificado en relación al avance tecnológico del monitoreo hemodinámico y las nuevas tendencias de manejo ventilatorio.

El Instituto nacional de Pediatría como centro de concentración para pacientes con diagnóstico de hernia diafragmática congénita, es un referente en el abordaje perioperatorio. La revisión de la experiencia en el manejo anestésico a lo largo de estos 18 años son una pauta importante para determinar las tendencias de manejo a través del tiempo y como han favorecido en el pronóstico y evolución de los pacientes.

El manejo exitoso de esta patología sigue siendo un reto para los especialistas ya que a pesar de los recientes avances tanto quirúrgicos como anestésicos sigue teniendo una tasa de mortalidad significativa. Lo importante es considerar que no es una urgencia quirúrgica y debe ser planeada de forma cuidadosa de acuerdo a la situación de cada paciente.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El presente estudio pretende describir el manejo anestésico en pacientes con diagnóstico de hernia diafragmática congénita (HDC) sometidos a corrección quirúrgica en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo de enero de 2000 a diciembre de 2018, desde la valoración preanestésica, comorbilidades asociadas, preparación del paciente antes de su ingreso a cirugía, tiempo esperado para la reparación quirúrgica, técnica anestésica, tipo de monitoreo, modo de ventilación requerido, comportamiento hemodinámico, ventilatorio y gasométrico transquirúrgico, manejo del dolor y eventos adversos que se presentaron durante el perioperatorio.

¿CÓMO HA SIDO EL MANEJO ANESTÉSICO EN PACIENTES PORTADORES DE HDC SOMETIDOS A CORRECCION QUIRURGICA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA EN EL PERIODO DE ENERO DEL 2000 A DICIEMBRE DEL 2018?

## **OBJETIVO GENERAL**

“Describir el manejo anestésico de pacientes portadores de HDC sometidos a corrección quirúrgica en el INP y conocer los principales eventos adversos perioperatorios en el periodo de enero del 2000 a diciembre del 2018”.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Describir los aspectos demográficos como edad, sexo y peso de los pacientes portadores de HDC sometidos a corrección quirúrgica, así como la forma de presentación más común, las comorbilidades asociadas y el grado de severidad de las mismas, así como el compromiso de órganos intrabdominales.

Describir la técnica anestésica utilizada como anestesia General Balanceada, total intravenosa con o sin uso de bloqueador neuromuscular y anestesia regional; el

manejo de la vía aérea y el tipo de monitoreo anestésico: presión arterial invasiva, PVC, Tren de cuatro para la relajación neuromuscular (TOF), monitoreo ventilatorio y gasométrico.

Describir la técnica quirúrgica empleada, toracotomía abierta o laparoscópica con las características de tiempo quirúrgico y presión intrabdominal manejada.

Describir el promedio de sangrado es este tipo de cirugía de acuerdo al porcentaje de pérdida hemática por volumen sanguíneo circulante y el porcentaje de pacientes transfundidos así como los productos hemáticos que se utilizaron durante el transanestésico.

Conocer los tiempos anestésico y quirúrgico promedio y el tipo de extubación: inmediata, mediata dentro de las primeras 24 horas o tardía.

Describir las diferentes opciones de manejo analgésico que se otorgó en el posquirúrgico.

Describir los principales eventos adversos observados.

## **METODOLOGIA**

El estudio se llevara a cabo mediante la revisión de los expedientes registrados de pacientes portadores de HDC sometidos a corrección quirúrgica en el periodo de Enero del 2000 a Diciembre del 2018 en el Instituto Nacional de Pediatría, se recabaran los datos y se describirán todas las variable

## **TIPO DE ESTUDIO**

Observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo.

## **POBLACIÓN**

Expedientes de pacientes portadores de HDC sometidos a corrección quirúrgica en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo de Enero del 2000 a Diciembre del 2018.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

Expedientes de Pacientes portadores de HDC sometidos a corrección quirúrgica en el INP en el periodo de Enero del 2000 a Diciembre del 2018.

## **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Expedientes incompletos o con datos ilegibles

## VARIABLES

Variable	Definición	Tipo de variable	Escala de Medición
Edad	Tiempo en años desde la fecha de nacimiento hasta el procedimiento	Cuantitativa continua	Días -Meses – años
Sexo	La totalidad de las características de la estructura reproductiva, funciones, fenotipo, y genotipo, diferenciando el hombre del organismo femenino	Cualitativa Nominal	Femenino Masculino
Peso	Peso en kilogramos al momento de la valoración preanestésica o de la cirugía.	Cualitativa Nominal	Kilogramos
Clasificación ASA	Estado general de salud del individuo al momento del inicio de la intervención quirúrgica.	Cualitativa ordinal	<p>ASA1: Paciente sano, sin alteraciones físicas ni metabólicas</p> <p>ASA2: Paciente con alteración leve a moderada de su estado físico que no interfiere en su actividad diaria.</p> <p>ASA3: Paciente con trastornos físicos o metabólicos severos que interfieren en su actividad diaria.</p> <p>ASA4: Paciente con trastornos severos, con peligro constante para la vida.</p> <p>ASA5: Paciente moribundo, con pocas expectativas de vida en las próximas 24 horas, sea intervenido o no.</p> <p>ASA6: Paciente candidato a ser donador de órganos.</p>

Tipo de defecto		Cualitativa nominal	
Órganos intrabdominales afectados	Órganos abdominales herniados a cavidad torácica	Cualitativa nominal	Intestino Hígado
Anormalidades congénitas asociadas	Malformaciones de órganos o partes del cuerpo durante el desarrollo en útero	Cualitativa nominal	Si No
Presencia de hipoplasia pulmonar	Afección de pulmón ipsilateral por herniación de órganos abdominales	Cualitativa Dicotómica	Si No
Presencia de hipertensión arterial pulmonar		Cualitativa dicotómica	Si No
Valoración multidisciplinaria	Conjunto de revisiones con diferentes enfoques clínicos que operan para un fin común.		
Tipo de monitoreo		Cualitativa nominal	Invasivo No invasivo
Inducción anestésica	La administración de un fármaco o combinación que da como resultado un estado de anestesia general.	Cualitativa nominal	
			Inhalatoria: inducción anestésica por gases o vapores al sistema respiratorio
			Intravenoso: Inducción mediante anestésicos que se administran directamente a la sangre
			Anestesia general Balanceada: Uso de un halogenado, opioide y BNM  Anestesia total endovenosa: Uso de un anestésico endovenoso y opioide

Mantenimiento anestésico	Uso de medicamentos usados para garantizar la anestesia general durante la intervención quirúrgica	Cualitativa nominal	Anestesia General Balanceada  Anestesia total intravenosa
Intubación difícil	La situación clínica en la que un anestesiólogo con experiencia tiene dificultad para la ventilación con mascarilla, para la intubación traqueal o para ambas.	Cualitativa nominal	Si  No
Parámetros ventilatorios		Cualitativa nominal	Modalidad de ventilación Presión de vía aérea FR  RIE  PEEP
Broncoespasmo	Incremento en la resistencia bronquial no mediado por un componente alérgico medicamentoso.	Cualitativa nominal	Si  No
Hipoxemia	Saturación por debajo de 90% con o sin aporte de oxígeno	Cualitativa nominal	Si  No
Broncoaspiración	Ingreso de contenido anormal en el árbol traqueobronquial.	Cualitativa nominal	Si  No

## **PROCEDIMIENTO**

Se ocupará una lista de registro del servicio de estadística de quirófano con el número de expediente de los pacientes portadores de HDC sometidos a tratamiento quirúrgico en el Instituto Nacional de Pediatría en el período de enero del 2000 a diciembre del 2018; se realizará la revisión de todos los expedientes registrados para obtener la información que será recabada con la hoja de recolección, la cual se vaciara a una hoja de Excel para su posterior interpretación clínica.

Una vez obtenida toda la información, se realizarán gráficas de los resultados y se hará un análisis de los diferentes manejos anestésicos y de los eventos adversos presentados con la finalidad de dar pauta a un manejo estandarizado que proporcione estabilidad transquirúrgica y ayude a un mejor pronóstico posoperatorio.

## **ANALISIS ESTADISTICO**

Con base a las variables del estudio se diseñará la base de datos en el paquete Excel para obtener las frecuencias, se elaborarán los cuadros de salida y los gráficos en función al tipo de escala y variable.

Se realiza un análisis descriptivo de los pacientes estudiados con paquete estadístico SPSS versión 20.0, para las variables cuantitativas T de Student, medias y desviación estándar y para las variables categóricas con Chi cuadrada, frecuencia y porcentajes, comparando y jerarquizando los resultados para su posterior interpretación clínica.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CONCEPTO	Enero-Marzo 2018	Abril-mayo
Delimitación del tema a estudiar		
Recopilación, revisión y selección de bibliografía		
Elaboración del protocolo		
Revisión del comité académico		
Planeación operativa		
Recolección de la información		
Análisis de los resultados		
Entrega de la tesis		

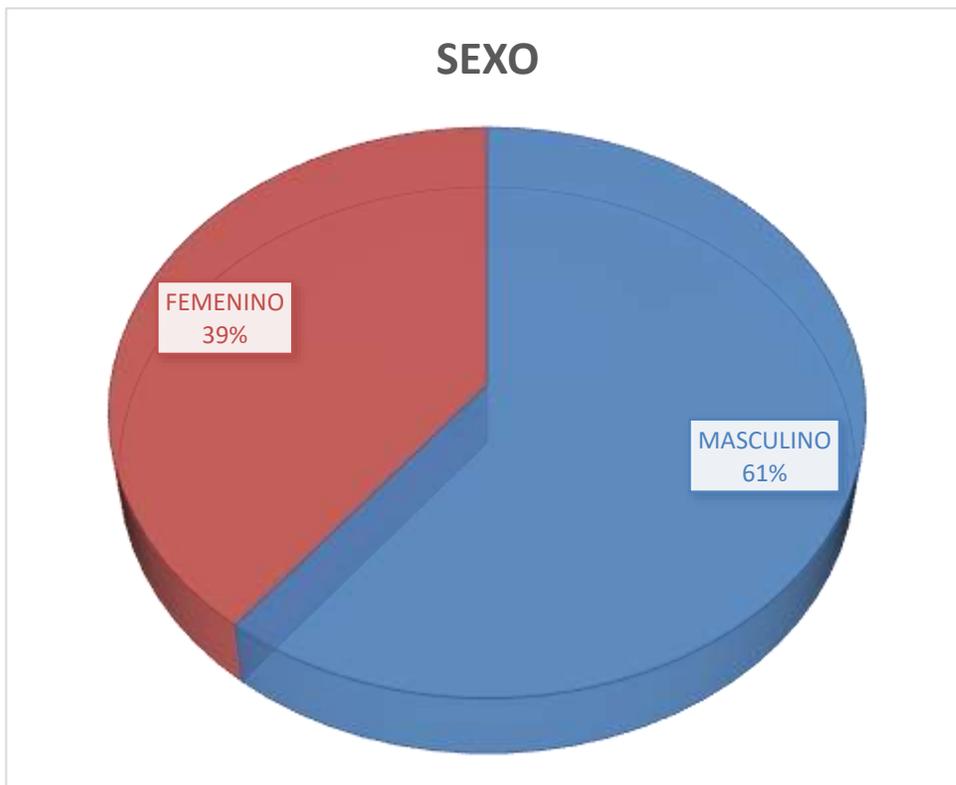
## ANEXOS

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS	
Número de expediente	
Edad	
Sexo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hombre</li> <li>✓ Mujer</li> </ul>
Tipo de defecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hernia de Moegagni</li> <li>✓ Hernia de Borchdaleck</li> </ul>
Presencia de Neumopatía	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Si</li> <li>✓ No</li> </ul>
Presencia de Cardiopatía	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Si</li> <li>✓ no</li> </ul>
Presencia de hipertensión arterial pulmonar	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ si</li> <li>✓ no</li> </ul>
ASA	
Valoración Multidisciplinaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ si</li> <li>✓ no</li> </ul>
Técnica anestésica	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ AGB</li> <li>✓ ATIV</li> <li>✓ A. combinada (AG-AR)</li> </ul>
Monitoreo ventilatorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ si</li> <li>✓ no</li> </ul>
Monitoreo anestésico	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Invasivo</li> <li>✓ No invasive</li> </ul>
Parámetros ventilatorios	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modo de ventilación</li> <li>✓ FR</li> <li>✓ PEEP</li> <li>✓ PIP</li> <li>✓ VT</li> <li>✓ RIE</li> </ul>
Técnica quirúrgica	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Toracotomía abierta</li> <li>✓ Laparoscópica</li> </ul>
Complicaciones posquirúrgicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pulmonares</li> <li>✓ Cardiovasculares</li> </ul>
Manejo de dolor posoperatorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Opioides IV</li> <li>✓ Analgesia peridural</li> <li>✓ Analgesia intratecal</li> </ul>

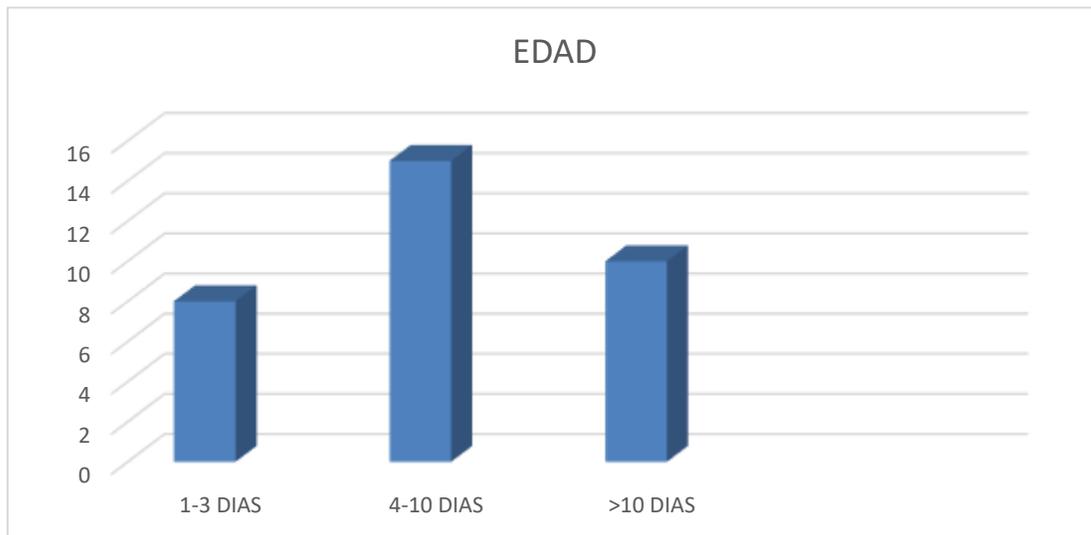
## RESULTADOS

Se obtuvo del servicio de estadística de quirófano del Instituto Nacional de Pediatría una relación de los expedientes de pacientes con diagnóstico de HDC sometidos a tratamiento quirúrgico durante el periodo de enero de 2000 a diciembre de 2018. De los 67 expedientes se excluyeron 10 por encontrarse incompletos o por datos ilegibles y 24 por tratarse de hernias recidivantes en pacientes mayores de un mes cuyo abordaje quirúrgico inicial se realizó en otro centro hospitalario, quedando un total de 33 expedientes.

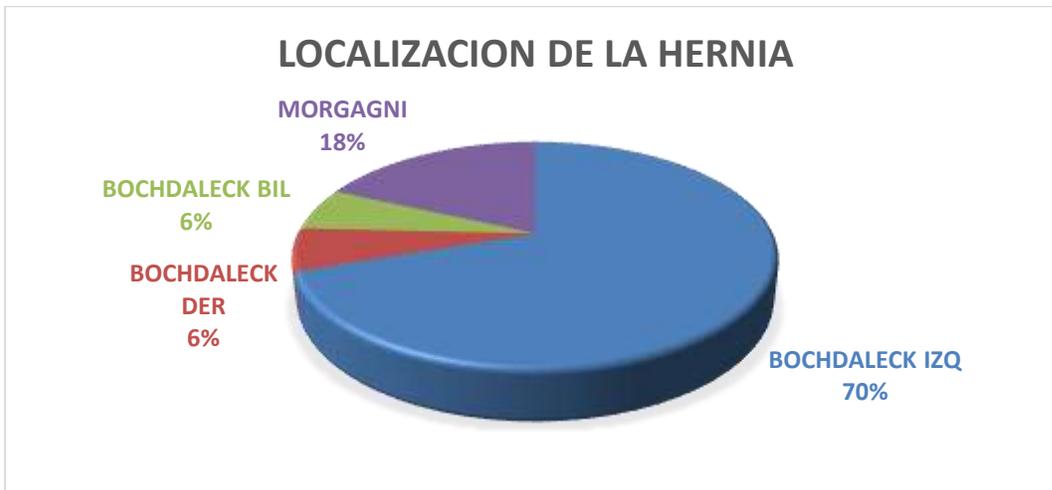
De los 33 expedientes incluidos en la revisión, 20 corresponden al sexo masculino (61%) y 13 al sexo femenino (39%).



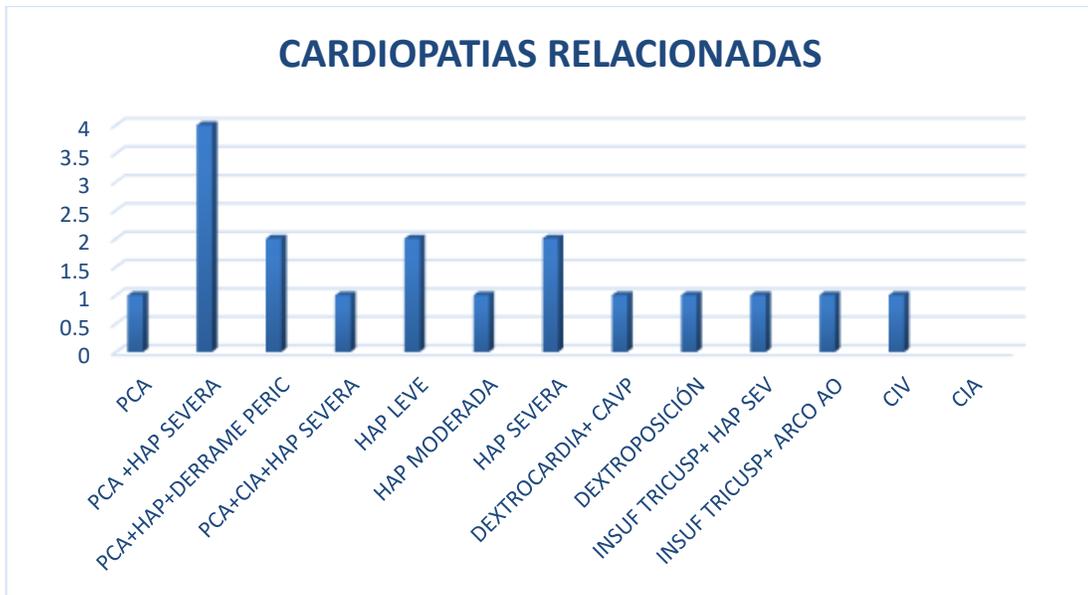
En cuanto a grupos etarios, encontramos 33 pacientes recién nacidos de los cuales 8 tenían de 1-3 días, 15 pacientes de 4-10 días y 10 pacientes mayores de 10 días.



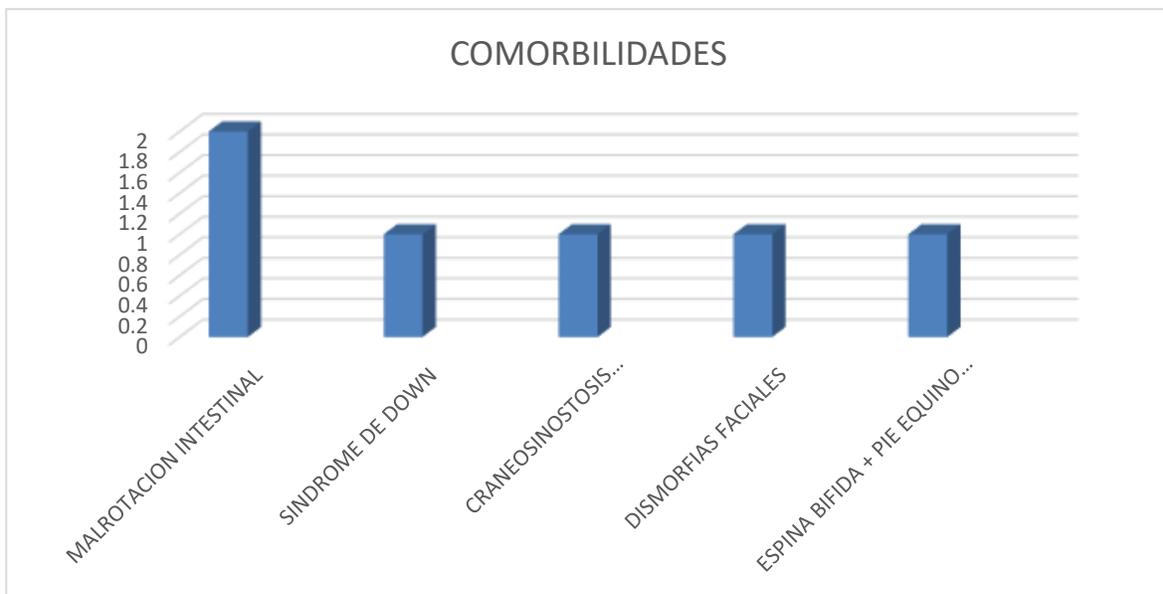
Como parte del diagnóstico de ingreso, en 27 pacientes se refería hernia diafragmática de Bochdleck (82%), de las cuales 23 eran izquierda (85%), 2 derecha (7.5%) y 2 bilateral (7.5%); en 6 pacientes se refirió hernia diafragmática de Morgagni (18%).



De los 33 pacientes en 5 se realizó diagnóstico prenatal y como parte del abordaje de la patología se realizó valoración por el servicio de cardiología en 30 pacientes; en 20 (60%) se hizo diagnóstico de algún tipo de cardiopatía: un paciente con PCA, 4 con PCA + hipertensión pulmonar severa, 2 con PCA + HAP + derrame pericárdico, 1 con PCA + CIA + HAP severa, 2 con hipertensión pulmonar leve, 1 con hipertensión pulmonar moderada, 2 con hipertensión pulmonar severa, 1 con dextrocardia + dextroápex + conexión anómala de venas pulmonares, 1 con dextroposición con mesoápex, 1 con insuficiencia tricuspídea leve + HAP severa, 1 con insuficiencia tricuspídea leve + arco aórtico izquierdo, 1 con CIV y dos pacientes con CIA:

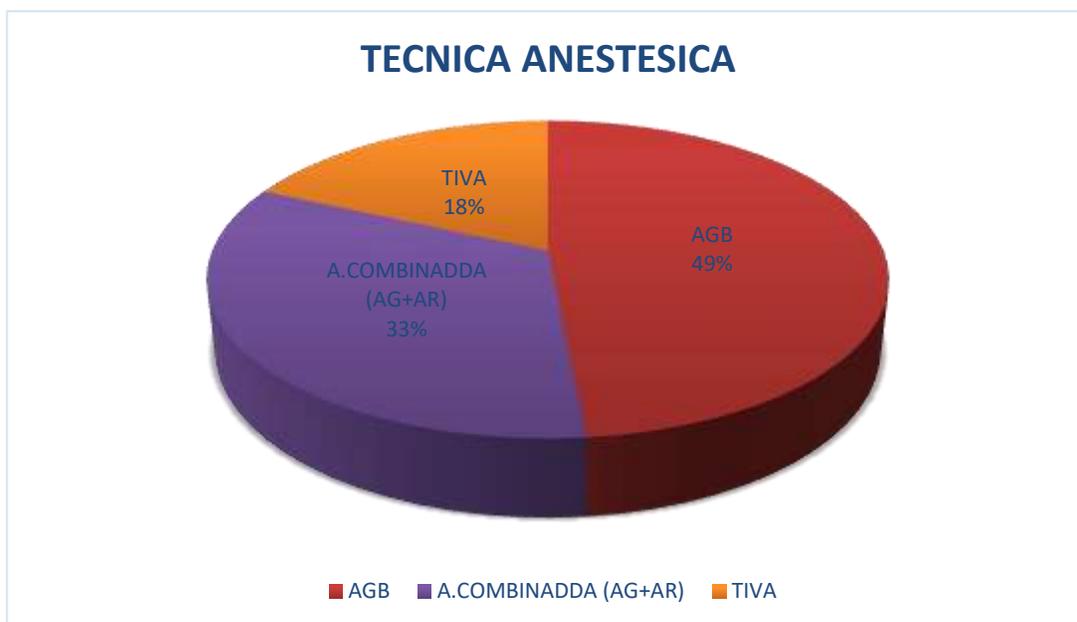


Otras comorbilidades asociadas fueron malrotación intestinal en dos pacientes, dismorfias faciales en un paciente, un paciente con craneosinostosis metópica, 1 paciente con síndrome de Down y 1 paciente con criptorquidea +pie equino varo bilateral +espina bífida.



Todos tuvieron abordaje preoperatorio por los servicios de urgencias pediátrica y neonatología; 28 pacientes ingresaron a quirófano hemodinámicamente estables y 5 con inestabilidad hemodinámica. A todos se les realizó una valoración preanestésica completa.

El manejo anestésico estuvo relacionado con el estado hemodinámico y ventilatorio de los pacientes así como el criterio del anestesiólogo; 16 pacientes se manejaron con anestesia general balanceada (49%), 11 pacientes (33%) con anestesia combinada (anestesia general + anestesia regional) y 6 pacientes con anestesia total intravenosa (18%) .

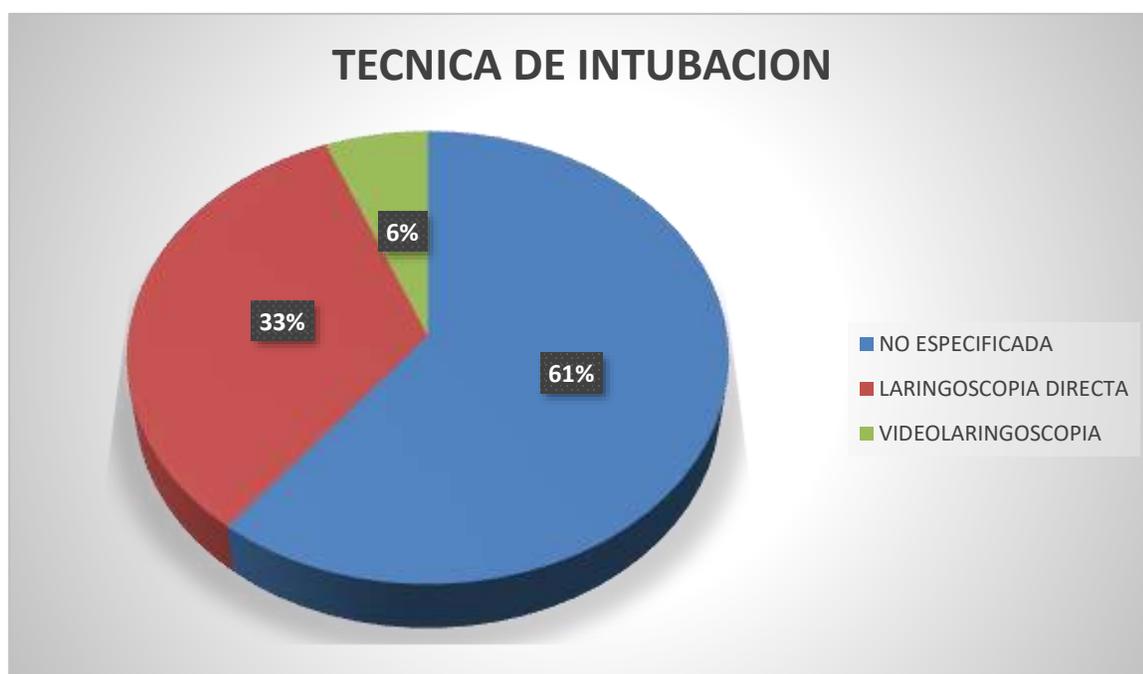


El monitoreo utilizado fue no invasivo en 18 (54.5%) pacientes con monitorización básica consistente en EKG, presión arterial no invasiva, saturación de oxígeno, capnografía y temperatura; invasivo en 15 pacientes (45,5%) incluyendo línea arterial para presión arterial invasiva y control gasométrico, catéter venoso central para medición de PVC y control gasométrico.

Todos los pacientes ingresaron con línea venosa periférica permeable por lo que la

inducción se realizó de forma intravenosa con fentanil entre 2-3mcg/kg, lidocaína 1mg/kg, propofol 2-3mg/kg y relajante neuromuscular no despolarizante como cisatracurio o rocuronio.

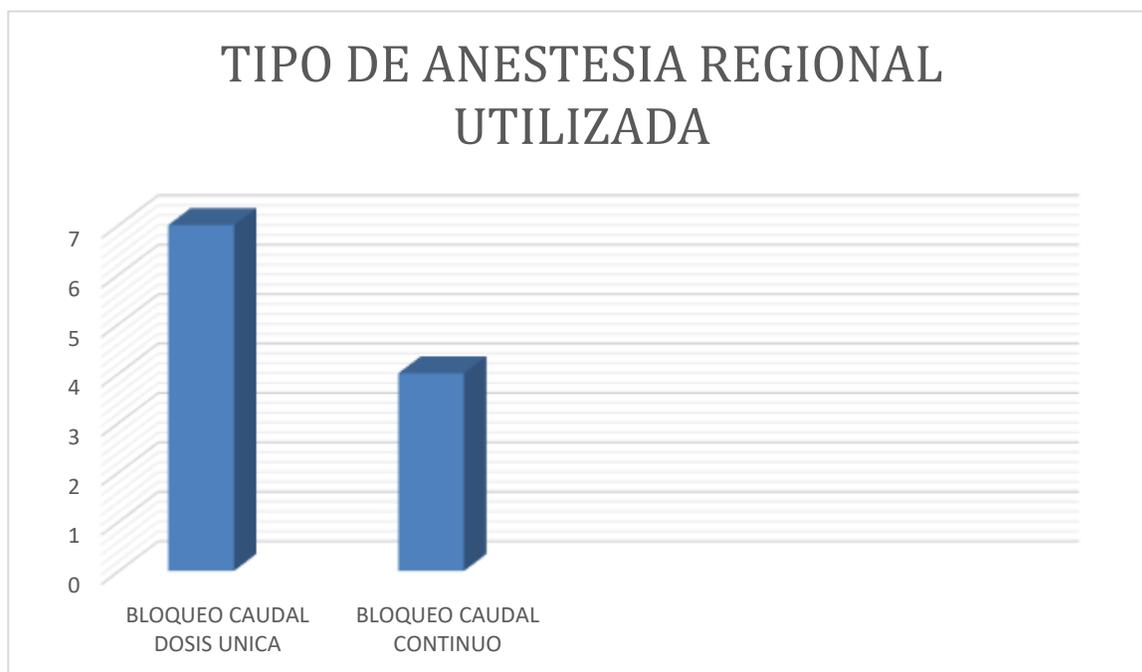
En relación al manejo de la vía aérea, 20 pacientes se intubaron en las áreas de urgencias y neonatología durante el abordaje prequirúrgico (61%) sin especificarse dificultad o incidencia en el manejo de la vía aérea. De los 13 pacientes orointubados en quirófano (39%), en 11 (84.6%) se realizó laringoscopia directa refiriéndose Cormack I sin dificultad durante el procedimiento y en dos (15.4%) se refirió un Cormack III siendo necesario el uso de otras técnicas de intubación como videolaringoscopia mediante Glide Scope.



El modo ventilatorio utilizado en 26 pacientes fue ventilación mecánica controlada por presión, manejando presiones inspiratorias bajas (menores de 20cmH<sub>2</sub>O) y en 5 pacientes ventilación mecánica controlada por volumen (4-6mlKg) utilizando frecuencias respiratorias mayores a 60/minuto. En todos los pacientes la PEEP promedio utilizada fue de 6cm H<sub>2</sub>O, FiO<sub>2</sub> entre 30 y 70% acorde a las necesidades de cada paciente. En un paciente con hipertensión pulmonar severa se requirió

óxido nítrico.

En los pacientes manejados con anestesia combinada (Anestesia general + anestesia regional) las técnicas regionales utilizadas fueron bloqueo caudal con dosis única en 7 pacientes y bloqueo caudal continuo en 4 pacientes; se refirió como evento adverso un bloqueo caudal fallido por dificultad en la técnica de localización del hiato sacro.



En 10 pacientes se utilizó como anestésico local Ropivacaina a concentraciones entre 1.5-2% y en 1 paciente se utilizó Bupivacaina isobárica. El volumen administrado se calculó mediante fórmula de Melman a 1.6ml/Kg. En un paciente se realizó infiltración de herida quirúrgica al final del procedimiento a una concentración de 1%.

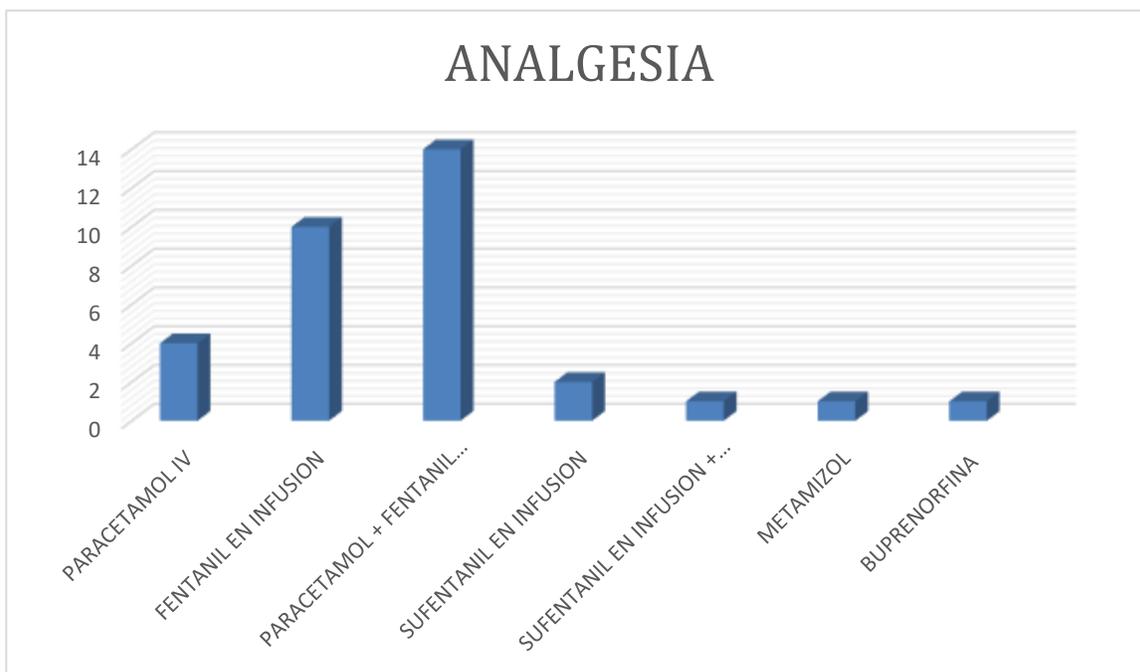
Para el mantenimiento transanestésico se utilizó sevoflurano como halogenado y en los pacientes manejados con Anestesia Total Intravenosa se utilizaron infusiones de fentanil y propofol.

En 15 pacientes se realizó control gasométrico transoperatorio; 7 presentaron acidosis respiratoria desde la gasometría basal y durante el manejo anestésico a

pesar de medidas ventilatorias instauradas, con pH promedio de 7.1-7.2, PCO<sub>2</sub> 47-80cm H<sub>2</sub>O, HCO<sub>3</sub> 21-26 y LACTATO 1.3-2.4. Dos pacientes ingresaron a quirófano con acidosis respiratoria y respondieron favorablemente al manejo egresando a UCIN con un mejor control gasométrico y 6 pacientes mantuvieron equilibrio ácido-base todo el tiempo.

Al finalizar el procedimiento todos los pacientes se trasladaron a la UCIN monitorizados, 29 orointubados con apoyo ventilatorio mediante circuito Bain y tanque de oxígeno y 4 pacientes extubados con oxígeno indirecto.

El manejo del dolor se realizó en 4 pacientes con paracetamol IV, 10 pacientes con fentanil en infusión, 2 pacientes con sufentanil en infusión, 1 paciente con buprenorfina, 1 paciente con metamizol, 14 pacientes con paracetamol + fentanil en infusión y 1 paciente con paracetamol + sufentanil en infusión.



Dentro de los eventos adversos reportados se menciona un paciente con multipunción vascular, 1 paciente con bloqueo fallido y dos pacientes con vía área difícil e intubación con videolarinoscopio.

## DISCUSIÓN

En el presente trabajo pudimos observar que la Hernia diafragmática congénita se presentó con mayor frecuencia en recién nacidos de sexo masculino (61%) en relación al sexo femenino (39%) como se refiere en la literatura.

Solo en un mínimo porcentaje se realizó diagnóstico prenatal y en el 85% de los casos el diagnóstico se hizo al momento del nacimiento a través del cuadro clínico presentado principalmente dificultad respiratoria, ruidos respiratorios disminuidos o ausentes del lado afectado, cianosis, desplazamiento del latido cardíaco y confirmación diagnóstica mediante placa simple de tórax y abdomen con evidencia de órganos abdominales intratorácicos, desviación mediastinal y ausencia de gas intestinal; situación contraria a la referida en las diferentes revisiones en las que se menciona que en la actualidad con las técnicas ultrasonográficas existentes predomina el diagnóstico prenatal permitiendo un abordaje temprano y la referencia oportuna a un centro especializado.

En cuanto al tipo de defecto nuestros datos coinciden con los referidos en la literatura donde se menciona un predominio (70-75%) de la Hernia diafragmática de Bochdaleck o posterolateral con mayor presentación izquierda (80%), derecha 13% y bilateral en un 2%; nosotros la encontramos un 82% de los casos de las cuales el 85% correspondieron al lado izquierdo, y en igual porcentaje el lado derecho y la forma bilateral (7.5%). Para la hernia anterior o de Morgagni se menciona una presentación del 23-28%, nosotros obtuvimos esta presentación en un 18% de los casos.

Las diferentes bibliografías recomiendan realizar un ecocardiograma las primeras 24 horas de vida permitiendo identificar oportunamente alguna alteración cardíaca así como evaluar la función, presencia de disfunción o sobrecarga ventricular derecha así como el grado de hipertensión pulmonar.

En nuestros pacientes se realizó valoración por el servicio de cardiología pediátrica y ecocardiograma en 30 pacientes (90%) y en 20 de ellos (66%) se diagnosticó alguna cardiopatía con cifras ligeramente mayores a las reportadas en la literatura donde se refiere que un 25-60% se asocian con cardiopatías complejas; nosotros encontramos patologías como dextrocardia +dextroápex + conexión anómala de venas pulmonares, dextroposición con mesoápex, insuficiencia tricuspídea, arco aórtico izquierdo, PCA, CIA y CIV con diferentes grados de hipertensión arterial pulmonar con predominio de hipertensión severa.

Se refiere una asociación del 5-10% con alteraciones cromosómicas como trisomías 13,18 y 21, síndrome Cornelia de Lange y Beckwith Wiedemann y Marfan, nosotros encontramos solo un caso relacionado con síndrome de Down. No se refirieron casos de alteraciones genitourinarias; como alteraciones en extremidades se reportó un caso (3%) de pie equino varo bilateral con presentación menor a la reportada (5%) y en alteraciones de SNC como hidrocefalia, anencefalia o espina bífida reportadas hasta en un 5% encontramos un caso de espina bífida y uno de craneosinostosis metópica (6%). Otras malformaciones encontradas en esta revisión fueron malrotación intestinal en dos pacientes (6%) y dismorfias faciales en un paciente (3%).

Nuestra institución pediátrica como centro de referencia de tercer nivel no cuenta con manejo perinatal, por lo que todos los pacientes fueron referidos al nacer para su manejo quirúrgico. Hasta la década de los 80's se consideraba que la corrección era una urgencia quirúrgica, situación que a través de las diferentes revisiones se ha modificado estableciendo como prioridad la estabilización cardiopulmonar en lo referente a oxigenación, presión sanguínea y estado ácido-base previo al procedimiento quirúrgico; de acuerdo con el protocolo de manejo de la Sociedad europea de HDC creada en 2008 continua siendo controversial el momento óptimo para el procedimiento estableciendo que será en función de la gravedad del cuadro con reparación las primeras 72 horas en cuadros leves sin hipertensión pulmonar y 5-10 días en casos de hipoplasia pulmonar leve e

hipertensión pulmonar reversible, en nuestra serie de datos a todos los pacientes se estabilizó en la medida de lo posible en las áreas de urgencias y neonatología con ingreso a quirófano en 8 pacientes (24.3%) dentro de los primeros tres días, 15 pacientes (45.4%) entre el día 4 y el día 10 y 10 pacientes (30.3%) después del día 10.

Como parte del abordaje inicial se menciona la intubación orotraqueal para inicio de ventilación mecánica, en nuestra revisión 20 pacientes se intubaron en las áreas de urgencias o neonatología (60.6%) para iniciar manejo ventilatorio y el resto se intubo a su ingreso a quirófano por parte del servicio de Anestesiología encontrándose dos pacientes con intubación difícil que requirieron el uso de videolaringoscopia.

Solo en 5 pacientes (15%) se realizó abordaje por toracoscopia con las posibles ventajas de menor dolor posoperatorio y necesidad de ventilación por menor tiempo y con las desventajas de incremento de PaCO<sub>2</sub> con mayor acidosis y mayor riesgo de recurrencia.

La sociedad europea establece algunos criterios quirúrgicos y recomienda sesionar de forma conjunta los servicios de terapia intensiva neonatal, cirugía pediátrica y anestesiología para decidir el abordaje y establecer frente a los padres el riesgo beneficio del procedimiento. En nuestro caso, la sesión del caso no incluyó a nuestro servicio de anestesiología aunque de forma independiente se estableció el riesgo con los padres.

El manejo anestésico fundamentado en metas hemodinámicas y ventilatorias partió de una valoración anestésica completa en el 100% de los casos con evaluación de función ventricular y grado de hipertensión pulmonar, requerimiento de inotrópicos con estudios de gabinete y laboratorio completos, además de gasométricos, estableciendo una evaluación ASA de III en 28 pacientes que ingresaron estables y IV en 5 pacientes con inestabilidad hemodinámica.

Al ser el monitoreo una estrategia fundamental, se realizó de forma no invasiva mediante monitorización básica en 18 pacientes (54.5%) y de forma invasiva en 15 pacientes (45,5%) incluyendo línea arterial para presión arterial invasiva y control gasométrico, catéter venoso central para medición de PVC y control gasométrico.

No existen referencias sobre preferencia de técnica anestésica en este tipo de procedimiento ya que los reportes de la literatura son escasos y predominan los reportes de caso. En nuestra revisión de 33 casos encontramos que 16 pacientes se manejaron con anestesia general balanceada (49%), 11 pacientes (33%) con anestesia combinada (anestesia general + anestesia regional) y 6 pacientes con anestesia total intravenosa (18%).

En todos se utilizaron circuitos neonatales y se mantuvieron estrategias ventilatorias basadas en objetivos gasométricos como hipercapnia permisiva ( $CO_2$  50-70mmHg),  $PaO_2$  de 60mmHg, saturaciones preductales entre 80-95% y posductales mayores a 70% mediante ventilación con volumen bajo, presión de vía aérea menor a 25 cm H<sub>2</sub>O, alta frecuencia (30-100Xmin) con PEEP 3-5 cmH<sub>2</sub>O.

Cinco pacientes ingresaron a quirófano con apoyo de inotrópicos como dobutamina y/o dopamina y vasopresores como adrenalina a dosis necesarias, en 5 pacientes se iniciaron en el transanestésico.

En todos los pacientes se realizó vigilancia estrecha de la glucemia y control térmico; en 15 pacientes se realizó control gasométrico continuo. La literatura refiere como principal complicación transoperatoria la dificultad para la ventilación principalmente en procedimientos laparoscópicos lo cual coincidió con nuestra revisión con este evento en 3 pacientes además del desequilibrio ácido-base tipo acidosis respiratoria en 7 pacientes durante todo el procedimiento a pesar de las medidas instauradas, en 2 pacientes se observó respuesta favorable al manejo y 6 mantuvieron equilibrio ácido-base todo el transanestésico.

Al no existir evidencia suficiente sobre los anestésicos a utilizar, la decisión se fundamentó en el estado hemodinámico y condiciones generales de cada paciente.

Las revisiones sugieren un adecuado manejo del dolor posoperatorio y traslado a UCIN con paciente preferentemente orointubado y bajo sedación ante el riesgo de deterioro ventilatorio en el posoperatorio inmediato, mediante el uso de opioides como morfina o fentanil. En nuestra revisión el 100% se trasladó a UCIN monitorizado, 29 pacientes orointubados con apoyo ventilatorio y 4 extubados con oxígeno indirecto; para el manejo del dolor predominó la combinación de un opioide tipo fentanil o sufentanil en infusión aunado a paracetamol y en menor proporción metamizol y buprenorfina (6%).

Otros eventos adversos observados fueron multipunción vascular, bloqueo fallido y vía aérea difícil. No encontramos reportes sobre mortalidad trans o posoperatoria inmediata.

## CONCLUSIONES

La hernia diafragmática congénita es una patología relativamente frecuente en nuestro Instituto al tratarse de un centro de referencia de tercer nivel, sin embargo cada vez se reporta con mayor frecuencia su manejo en centros hospitalarios de segundo nivel que cuentan con la infraestructura y el personal capacitado para su manejo.

Por esta razón, es de suma importancia establecer referencias de manejo anestésico que favorezcan la evolución y pronóstico de los pacientes, lo cual repercutirá de forma significativa en una menor mortalidad.

Es necesario documentar las pautas utilizadas en el manejo anestésico creando referentes en nuestro país sobre estrategias favorables que permitan crear más líneas de investigación.

## BIBLIOGRAFIA

1. Quinney M., Wellesley H. Anaesthetic management of patients with a congenital diaphragmatic hernia. *BJA Education*. 2018;18(4):95.
2. Snoek K., Reiss I., Greenough A., Capolupo I., Urlesberger B., Wessl L., Storme L., Depret J., Schaible T. Standardized Postnatal Management of Infants with Congenital Diaphragmatic Hernia in Europe: The CDH EURO Consortium Consensus. *Neonatology* 2016; 110:66-74
3. Reyes C., Colorado O., Cortés L. Hernia diafragmática congénita derecha. Manejo anestésico en un hospital de segundo nivel. *Journal EMIVA News*. 2018;9(2):304-306
4. Tovar J. Congenital Diaphragmatic Hernia. *Orphanet Journal of Rare Diseases*. 2012;7:1-16
5. Grivell R., Andersen C., Dodd J., Prenatal interventions for congenital diaphragmatic hernia for improving outcomes. *Cochrane Database Sys. Rev*. 2015; (11): 1-3
6. Mielniczuk M., Kusza K., Brzezinski P., Jakubczyk M., Mielniczuk K., Czerwionka-Szaflarska M. Current guidelines on management of congenital diaphragmatic hernia. *Anaesthesiology Intensive Therapy*. 2012;(44):232-34.
7. Ballén E., Arrieta M. Congenital Diaphragmatic Hernia. *Rev. Colomb. anestesiología*. 2010;38(2):241-258
8. Beurskens L., Tibboel D., Lindemans J., Duvekot J., Cohen-Overbeek T., Veenma D., et.al. Retinol status of newborn infants is associated with congenital diaphragmatic hernia. *Pediatrics*. 2010;126(4):712–20.
9. Mayer S., Metzger R., Kluth D. The embryology of the diaphragm. *Semin Pediatr Surg*. 2011;20(3):161-9.
10. Shehata B., Lin J. Congenital Diaphragmatic Hernia with Emphasis on Embryology, Subtypes, and Molecular Genetics. *INTECH*. 2012: 1-18
11. Greer J. Current concepts on the pathogenesis and etiology of congenital diaphragmatic hernia. *Respir Physiol Neurobiol*. 2013;189(2):232–40.

12. Jiménez A., Fleitas C.A., Martínez L.O., Pérez G.J., Ruiz M.S. Hernia diafragmática izquierda. A propósito de un caso. *Cuba y salud*: 2014;9(2):42-45
13. Chandrasekharan P.K., Rawat M., Madappa R. Congenital Diaphragmatic hernia – a review. *Maternal Health, Neonatology, and Perinatology*. 2017 3:6
14. Kosiński P., Wielgoś M., Congenital diaphragmatic hernia: pathogenesis, prenatal diagnosis and management — literature review. *Polska*. 2017(12):24-30
15. Puligandla P.S., Skarsgard E.D. The Canadian Pediatric Surgery Network Congenital Diaphragmatic Hernia Evidence Review Project: Developing national guidelines for care. *Paediatr Child Health*. 2016; (21):183-86
16. Puligandla P., Skarsgard E.D., Offringa M., Adatia I., Baird R., Bailey M., et al. Diagnosis and management of congenital diaphragmatic hernia: a clinical practice guideline. *CMAJ* 2018; 29(190): 103-12.
17. Snoek K., Reiss I., Greenough.A. Standardized Postnatal Management of Infants with Congenital Diaphragmatic Hernia in Europe: The CDH EURO Consortium Consensus – 2015 Update. *Neonatology* 2016;(110):6