



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO
CENTRO MÉDICO NACIONAL
“20 DE NOVIEMBRE”**

**RESULTADOS PERINATALES DE PACIENTES QUE REQUIRIERON CIRUGÍA
FETAL.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN MEDICINA
MATERNO FETAL**

PRESENTA

DR. MAURICIO ANTONIO SILVA DELGADO

ASESOR

DR. JOSÉ MARTÍN HILTON CÁCERES

CIUDAD DE MÉXICO, AGOSTO 2022



ISSSTE



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

RESULTADOS PERINATALES DE PACIENTES QUE REQUIRIERON CIRUGÍA FETAL.

AUTORIZACIONES

Dra. Denisse Añorve Bailón
Subdirectora de Enseñanza e Investigación

Dr. Paul Mondragón Terán
Coordinador de Investigación

Dr. José Luis Aceves Chimal
Encargado de la Coordinación de Enseñanza

Dr. Fernando Escobedo Aguirre
Jefe de Servicio y Profesor Titular del Curso de Medicina Materno Fetal

Dr. José Martín Hilton Cáceres
Médico Adscrito al Servicio de Medicina Materno Fetal y Asesor de Tesis

Dr. Mauricio Antonio Silva Delgado
Médico Residente de Medicina Materno Fetal

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Luis Silva y María de Jesús Delgado, grandes reyes del pasado en un ciclo sin fin, siempre presentes en mi memoria, ahora nuestros logros están tangibles y cumplidos, y siempre todo por ustedes, por ser el acicate en mi día con día. Por nunca haber dejado de creer en mí y enseñarme tanto de lo que soy ahora, sobretodo darme su amor, el mayor de todos.

A mis hermanos, Marcela, Paola, Luis, Montserrat, María de Jesús y Daniela; por el valor y conocimiento de la hermandad, les admiro con franqueza y agradezco por no soltar mi mano.

A mis sobrinos, mis pequeñas alegrías, por darme la dicha de ser el mejor tío de todos. Por dar a mi persona siempre amor y cariño, me siento tan bendecido de verles siempre, así, como mis niños, desde la más pequeña al mayor.

A ti, mi amor, por que nuestras metas siempre se hagan tan reales, como hasta ahora, juntos. Por estar ahí, siempre aún más que antes, y llegar a ser tan importante en mi vida, por hacerme sentir tu amor y cada que logramos un tanto juntos, veo contigo mi futuro.

A mis médicos adscritos del Hospital, por compartir su conocimiento y contribuir en mi experiencia profesional. Por el apoyo brindado en mi educación y orientarme gracias a la expertiz de sus conocimientos y amplia experiencia.

A todas aquellas personas por todo el apoyo dado para la elaboración de este proyecto de investigación.

ÍNDICE

Resumen	5
Introducción	6
Antecedentes	8
Planteamiento del problema	28
Justificación	29
Hipótesis	30
Objetivos	31
Metodología	32
Aspectos éticos	40
Recursos	41
Resultados	42
Discusión	55
Conclusión	59
Bibliografía	60

RESUMEN

Resultados perinatales de pacientes que requirieron cirugía fetal.

Silva M., Hilton J.

Servicio de Medicina Materno Fetal
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”

Introducción. Los avances en las técnicas de diagnóstico prenatal como la ultrasonografía, resonancia magnética y pruebas especiales de laboratorio han permitido considerar al feto como paciente; siendo los objetivos principales de la cirugía fetal: la prevención, diagnóstico y posibles tratamientos fetales intraútero que permitan disminuir la morbimortalidad y los resultados adversos perinatales. **Objetivo.** Establecer y conocer el resultado materno, fetal y neonatal en pacientes que requirieron de cirugía fetal en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre en el periodo comprendido del 1° de enero del 2018 al 31 de diciembre del 2021. **Material y métodos.** Estudio retrospectivo, observacional, descriptivo y longitudinal. Se realizó revisión detallada de expedientes de pacientes que requirieron de cirugía fetal en el periodo ya mencionado. Los datos obtenidos se analizaron en el programa *SPSS* para *Windows*, mediante la herramienta de estadística descriptiva e inferencial. **Resultados.** La población de estudio consistió en expedientes clínicos de 17 mujeres embarazadas que requirieron de cirugía fetal. La edad materna promedio fue de 29.05 ± 6.6 años. La mediana de la edad gestacional de ingreso fue a las 23.2 semanas de gestación. La edad gestacional promedio en el momento de intervención quirúrgica fue de 24.6 semanas de gestación, posteriormente la edad gestacional al momento del nacimiento fue de 30.6 semanas de gestación. La terapia quirúrgica prenatal acorde a la patología fetal de base fue terapia con láser para gestación monocorial complicada y linfoma cervical fetal (58.8%), la oclusión traqueal fetal endoscópica (FETO) en hernia diafragmática (17.6%), la corrección de mielomeningocele con microneurocirugía (11.7%), la vescostomía en obstrucción urinaria baja (5.8%) y la derivación ventrículo-amniótica en hidrocefalia (5.8%). La vía de resolución del embarazo más frecuente fue cesárea (70.5%), legrado (23.5%) y eutocia (5.8%). El peso promedio de los recién nacidos fue de 1.70 ± 0.7 kg, valor promedio de Capurro de 34.6. Las complicaciones maternas fueron: rotura prematura de membranas (30.7%), enfermedad hipertensiva (23.0%), aborto (15.3%) y parto pretérmino (11.5%). Las complicaciones neonatales fueron: prematuridad (26.9%), oligohidramnios (19.2%), muerte perinatal (19.2%), síndrome de dificultad respiratoria (15.3%) y secuelas neurológicas (7.6%). Existen mayor cantidad de complicaciones tanto maternas como neonatales en pacientes que no llevaron un abordaje temprano. **Conclusión.** La complicación materna más frecuente es la rotura prematura de membranas y la neonatal es la prematuridad. La frecuencia de pacientes que requirieron de cirugía fetal durante el periodo de estudio fue de 3.84%. La población que inició protocolo de estudio en la primera mitad de embarazo tuvo 30% menos complicaciones que la que acudió de manera tardía.

INTRODUCCIÓN

Los avances en las técnicas de diagnóstico prenatal como la ultrasonografía, resonancia magnética, pruebas especiales de laboratorio; así como las técnicas de estudio citogenético han permitido considerar al feto como paciente; siendo los objetivos principales de las intervenciones y estudios: la prevención, diagnóstico y posibles tratamientos fetales intraútero que permitan disminuir la morbimortalidad y los resultados adversos perinatales.

La cirugía fetal en la década de los 50's se inició en primates ya que su gestación es la más similar a la del ser humano y se observó que la principal complicación era el parto prematuro y además se comprobó que la cicatrización en el feto era más rápida en comparación con el neonato, considerando esto una ventaja para la aplicabilidad de las intervenciones fetales en seres humanos.

En la década de los 60's, William Liley realizó las primeras intervenciones en fetos con isoimmunización por incompatibilidad Rh, iniciando transfusiones sanguíneas a la cavidad peritoneal fetal iniciando el primer precedente de Medicina y Cirugía Fetal una nueva rama de la medicina convencional. En 1966, se realiza por primera vez la exteriorización del feto para realizar la transfusión sanguínea. En 1974, en la universidad de Yale (EE. UU.) Se realizó la primera visualización fetal por fetoscopia, orientándose inicialmente al diagnóstico directo, o para la obtención de biopsias, actualmente ésta técnica se aplica ampliamente en la cirugía fetal.

El campo de la cirugía fetal es aún relativamente nuevo y se continúan haciendo estudios sobre las diversas intervenciones y su capacidad para mejorar los resultados adversos perinatales y pronóstico a corto, mediano y largo plazo en los diferentes centros de medicina y cirugía fetal alrededor del mundo, actualmente estamos más cerca de responder las preguntas de los padres: Doctor, ¿y mi bebé vendrá sano?, ¿si se realiza este procedimiento podrá ser un niño normal cuando nazca?, cumpliendo lo que Santiago Ramón y Cajal afirmaba: *"El principio de ayuda médica y solidaridad humana, no puede terminar con el diagnóstico"*.

Este estudio permite establecer con base en evidencia estadística los resultados perinatales en las diversas cirugías fetales intraútero realizadas en pacientes del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre en colaboración con la fundación de Medicina Fetal México contando con datos reales y estableciendo un precedente estadístico en cuanto a la detección precoz y oportuna de malformaciones fetales, las intervenciones prenatales intraútero y el pronóstico materno – fetal posterior a las mismas. El tratamiento de un recién nacido con malformaciones mayores en vida posnatal, representa mayor gasto de recuperación, morbilidad, tiempo de estancia intrahospitalaria, así como incremento de gastos en insumos médicos,

quirúrgicos y terapias de rehabilitación pero si demostramos que el diagnóstico y las intervenciones fetales oportunas disminuyen estos resultados adversos, se podrá establecer una clínica de Medicina Fetal para la detección y manejo de estas patologías en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre.

ANTECEDENTES

1. *Antecedentes.*

Los primeros procedimientos fetales considerados quirúrgicos fueron realizados en 1961, por Liley, al transfundir sangre a fetos con anemia por isoimmunización al Rh. En 1965 Adamson y colegas informaron de la primera cirugía fetal humana, en la cual se expuso la zona pélvica fetal por medio de una histerotomía y se suturó un catéter a la cavidad peritoneal, a través del cual se podía infundir sangre. Posterior a ello se puso de manifiesto uno de los principios de la cirugía fetal reconocidos en la actualidad: la condición fetal debe ser grave y poner en peligro la vida y el desenlace clínico sin intervención debe ser mórbido o letal.¹

Debido a que las actuales técnicas quirúrgicas fetales han sido habilitadas por la tecnología ultrasonográfica en tiempo real y son completamente dependientes de ésta, fue el desarrollo de la ultrasonografía obstétrica lo que estableció los límites del perfeccionamiento de la cirugía fetal. La ultrasonografía diagnóstica se desarrolló al final de la década de 1950 y se aplicó a la obstetricia en la década de 1960; el uso de la ultrasonografía en tiempo real para evaluación obstétrica se describió por primera vez en 1968. Cuando fue posible realizar una transfusión fetal relativamente no invasiva utilizando como guía el ultrasonido, cesaron los esfuerzos por acceder al feto a través de la cirugía fetal.⁴

En 1974, se realizó la primera fetoscopia diagnóstica, en la Universidad de Yale, EE. UU. Un hito histórico sucede en 1981, cuando Harrison en la Universidad de California realizó por primera vez drenaje en un caso de mega vejiga causado por valva uretral; colocó, bajo control ecográfico, un catéter desde la vejiga a la cavidad amniótica. Por este hecho, se le reconoce como el 'padre de la cirugía fetal'. En 1982, se reunieron especialistas de 5 países, vinculados a la cirugía fetal, y liderados por Harrison publicaron las primeras normas a regir en este campo nuevo de la medicina, resumiendo la primera reunión del grupo que se convertiría en la Sociedad Internacional de Medicina y Cirugía Fetal, se señaló que la hernia diafragmática, la hidronefrosis y la hidrocefalia eran defectos que podrían ser susceptibles de terapia prenatal porque eran defectos estructurales simples pero que impedían el desarrollo normal del feto. Ese mismo año Harrison y su grupo presentaron el primer informe de una cirugía fetal abierta realizada a las 21 semanas de gestación por hidronefrosis congénita.⁴

Casi simultáneamente, Clewell y su equipo realizaron la primera cirugía fetal abierta para la colocación de derivación ventriculoamniótica en un feto de 22 semanas con presunta hidrocefalia aislada. Este procedimiento también se consideró un éxito en cuanto a que los ventrículos fetales permanecieron descomprimidos y el embarazo fue estable hasta las 32 semanas, cuando un agrandamiento ventricular súbito

apremió el parto. Desafortunadamente, se descubrió que el feto tenía hidrocefalia ligada al cromosoma X y efectos de deficiencia cognitiva. Estos casos ilustran uno de los aspectos más desafiantes de la cirugía fetal: la dificultad de diagnosticar con precisión la condición fetal y determinar el pronóstico, para identificar a aquellos fetos con más probabilidades de beneficiarse de la intervención prenatal.

La escisión o reducción del volumen de masas pulmonares o de teratomas sacrococóigeos en condiciones de hidropesía inminente o plena resultó salvar vidas en algunos casos, mientras que la derivación ventricular para hidrocefalia fue abandonada en gran parte debido a que no fue posible determinar qué fetos se beneficiarían de la intervención. Es importante destacar que, a medida que la atención neonatal de recién nacidos pretérmino ha mejorado, y con el advenimiento de la betametasona, el sulfato de magnesio para la neuroprotección, y el surfactante, el parto pretérmino electivo se ha vuelto preferible a la intervención fetal en muchos casos.²

Cuadro 1. Requisitos Básicos para Cirugía Fetal

1. Las malformaciones anatómicas adecuadas para tratamiento in utero son defectos estructurales simples que interfieren con el desarrollo de órganos pero que pueden permitir que continúe un desarrollo fetal normal si se corrigen.
2. El feto debe ser único sin anomalías estructurales ni genéticas adicionales.
3. La historia natural del defecto y la enfermedad fetal debe ser conocida, con intervención justificada sólo si existe una probabilidad de beneficio razonable.
4. Antes de considerar una cirugía debe realizarse una cuidadosa evaluación en serie de la anatomía y función del órgano para excluir fetos que tengan una afección lo suficientemente leve para que puedan esperar a recibir terapia postnatal, así como fetos tan severamente afectados que no puedan ser salvados.
5. La familia debe recibir asesoría acerca de los riesgos y beneficios y estar de acuerdo con el tratamiento, incluyendo seguimiento a largo plazo.
6. Un equipo multidisciplinario que incluya un especialista en medicina materna experimentado en diagnóstico prenatal, un cirujano pediátrico, y un neonatólogo, debe acordar el plan de tratamiento.
7. Debe haber acceso a una unidad obstétrica nivel III de alto riesgo y a una unidad neonatal de cuidados intensivos, así como a asesoría bioética y psicosocial.

Datos de Harrison MR, Filly RA, Golbus MS, Berkowitz RL, Callen PW, Canty TG, et al. Occasional notes: fetal treatment

2. Epidemiología.

Posteriormente, grupos colaborativos europeos revisaron las aplicaciones de esta cirugía, así como las normas éticas y de seguridad que debían ser prioritarias en estas técnicas. En el 2011, instituciones académicas y de ética de los EE. UU. reafirmaron los principios, ya reconocidos, en los que debían basarse los nuevos

centros de alta calidad en cirugía fetal. En 2015, se establecieron las reglas para la innovación tecnológica y la investigación en este campo, remarcando la necesidad de crear los comités de ética. En el 2017, los especialistas involucrados, nuevamente convocados por organizaciones académicas de los EE. UU., emitieron opinión sobre el contexto global de esta cirugía, las obligaciones éticas, de infraestructura, implementación tecnológica, investigación conjunta y capacitación integral del equipo; remarcaron la necesidad de crear los comités de supervisión en estos centros. En América Latina, el desarrollo de la cirugía fetal se encuentra en una etapa intermedia, de acuerdo con reportes actuales.²

3. Condiciones tratadas con terapia quirúrgica cerrada.

Las cirugías fetales "cerradas" son procedimientos realizados mediante inserción de agujas, catéteres o trócares a través de la pared uterina sin necesidad de una histerotomía, aunque para algunos casos se expone primero el útero utilizando minilaparotomía. Algunos de estos procedimientos se pueden realizar bajo anestesia local o sedación. Otros, como la fotocoagulación de vasos placentarios mediante láser, necesitan realizarse bajo anestesia regional (raquídea o epidural) si el útero se expone primero por minilaparotomía. Todos los métodos cerrados se realizan bajo guía directa de ultrasonido y por lo general implican sólo una punción uterina de aproximadamente 2.4 mm, para permitir la inserción de un trócar a través del cual se puede hacer pasar una derivación o un endoscopio semirrígido.³

3.1. Transfusión Fetal Intrauterina.

En 1983, Daffos informó del uso de ultrasonido para dirigir la obtención de muestras de sangre fetal de la vena umbilical y, en 1986, Grannum y colaboradores informaron de la realización de cuatro transfusiones de glóbulos rojos fetales directamente en la vena umbilical, guiadas por ultrasonido. Esta técnica intravascular fue adoptada rápidamente y los estudios de casos y controles posteriores confirmaron la superioridad de este enfoque. Un estudio que comparó los resultados en 75 fetos tratados con transfusión intraperitoneal con los resultados de 44 fetos tratados con transfusión en la vena umbilical confirmó que la técnica intravascular dio como resultado un incremento estadísticamente significativo en la supervivencia (91% comparado con 66%; $P < 0.005$), menos complicaciones (10% en comparación con 38%; $P = 0.003$), y edad gestacional más avanzada al momento del parto (34.1 comparada con 30.7 semanas; $P = 0.01$). La técnica de transfusión fetal intravascular se ha perfeccionado con el tiempo y desde hace mucho se ha considerado como la norma de atención para fetos anémicos. En el 2000, Mari y colaboradores informaron que la velocidad sistólica pico del flujo sanguíneo en la arteria cerebral media tenía 100% de sensibilidad para detectar un nivel de hemoglobina fetal menor de 0.65 múltiplos de la mediana, con un índice de falsos negativos de 0% y un índice de falsos positivos de 12%, y que la amniocentesis ya

no era necesaria para identificar fetos anémicos. Actualmente se considera la terapia fetal más común que se realiza hoy en día.³

3.2. Obstrucción de Tracto Urinario Inferior.

Una obstrucción completa continua tiene consecuencias severas y bien documentadas, incluyendo dilatación vesical, hidrouretronefrosis, displasia renal, y como resultado anhidramnios, hipoplasia pulmonar; 45% de los casos de obstrucción severa terminan en muerte neonatal. El efecto definitivo de la obstrucción uretral está en función del grado y el momento en que se presenta: a mayor severidad de la obstrucción y cuanto más temprano comienza, mayor es la posibilidad de las consecuencias conocidas. Si se produce obstrucción completa antes de que los glomérulos estén completamente formados, el resultado es displasia renal.⁵

Aunque la obstrucción del tracto urinario inferior puede ser el resultado de atresia uretral, la etiología más común son las válvulas uretrales posteriores, que se presentan en aproximadamente 1 de cada 1,250 fetos, casi exclusivamente masculinos. En este trastorno, una membrana en la porción de la uretra rodeada por la próstata da como resultado diferentes grados de obstrucción uretral. La obstrucción del tracto urinario inferior comúnmente se manifiesta en etapas tempranas de la gestación con dilatación vesical, seguida de dilatación de la pelvis renal y luego, desarrollo de corteza renal ecogénica. Entre los posibles factores predictivos estudiados están la edad gestacional al momento del diagnóstico, apariencia del parénquima renal y oligohidramnios. Morris y colaboradores, concluyeron que el oligohidramnios severo y el desarrollo de quistes renales corticales son los preanuncios más confiables de un mal resultado. Los criterios de Glick, que originalmente incluían concentraciones urinarias fetales de sodio y cloruro, producción de orina por hora, microglobulina β_2 , calcio, proteínas totales y osmolalidad añadida por otros investigadores se utilizan comúnmente en esta situación, pero un reciente metaanálisis reveló que no hay analitos o umbrales individuales que demuestren buena utilidad clínica para predecir una mala evolución renal. En ese metaanálisis, sólo el calcio o el sodio elevados en la orina fetal mostraron potencial predictivo.⁵

La intervención prenatal más común implica la colocación de una derivación vesicoamniótica o una ablación de la obstrucción mediante cistoscopia fetal, ambos procedimientos destinados a aliviar la obstrucción del tracto urinario inferior y así evitar algunas o todas las secuelas. La derivación vesicoamniótica, que está asociada a morbilidad relativamente baja para la madre, se lleva a cabo con ayuda de ultrasonido para insertar un trócar estrecho a través del abdomen y el útero de la paciente hacia la vejiga fetal, a través de la cual se coloca un catéter de doble espiral de manera que un extremo se encuentre en la vejiga fetal y el otro salga del

abdomen fetal. Este procedimiento se puede realizar bajo anestesia local y produce sólo trauma menor al útero. La ablación de la obstrucción uretral se lleva a cabo mediante la realización de cistoscopia fetal; un endoscopio se hace avanzar a través de un trócar insertado en la vejiga fetal, la uretra se inspecciona visualmente y la obstrucción se alivia por medio de láser o de hidroablación para eliminar el tejido que bloquea la uretra o mediante la inserción de un estent o endoprótesis en la uretra, bajo visualización directa. Este procedimiento habitualmente requiere anestesia general, por lo que entraña mayor riesgo para la madre.⁵

Un reciente metaanálisis realizado por Morris y colaboradores evaluó la eficacia de la intervención prenatal para obstrucción de tracto urinario inferior. La intervención mejoró la supervivencia perinatal general en comparación con ninguna intervención (oportunidad relativa [OR] 3.82, 95% intervalo de confianza [CI] 2.14-6.82), pero una vez que las interrupciones del embarazo y los fallecimientos fetales fueron retirados del conjunto de datos, el único grupo que demostró beneficio con la intervención fue el subgrupo con mal pronóstico (OR 9.36, 95% CI 1.41-62.05). No hubo mejoría significativa en el índice de supervivencia con función renal postnatal normal en el grupo con buen pronóstico (OR 2.98, 95% CI 0.45-19.62). Los autores concluyeron que la intervención prenatal de obstrucción del tracto urinario inferior se asocia a una mayor supervivencia perinatal (en particular en el subgrupo con mal pronóstico), pero que la intervención está relacionada con una mayor incidencia de función renal postnatal deteriorada. A pesar de la relativa facilidad para colocar una derivación (en comparación con la cistoscopia fetal), la colocación de una derivación vesicoamniótica se asocia con morbilidad fetal significativa. La cistoscopia fetal, la otra modalidad utilizada para tratar la obstrucción del tracto urinario inferior, ofrece una mayor sensibilidad para detectar válvulas uretrales posteriores en comparación con la ultrasonografía (87-100% de detección utilizando cistoscopia en comparación con 45% usando ultrasonografía). Aunque la cistoscopia se asociaba con un aumento en la supervivencia perinatal en comparación con ningún tratamiento (OR 20.51, 95% CI 3.87-108.69), no ofreció mejor supervivencia perinatal sobre la derivación vesicoamniótica (OR 1.49, 95% CI 0.13-16.97). No se encontró diferencia significativa entre los neonatos con diagnóstico prenatal contra aquellos con diagnóstico postnatal en cuanto a la disfunción renal (insuficiencia renal completa o nefropatía terminal, índice de filtración glomerular media, edad en que se llegó a etapa terminal de la enfermedad renal, creatinina inicial o más alta, presencia de reflujo vésicoureteral o incidencia de displasia renal).⁵

3.3. Fotocoagulación Placentaria Láser para el Síndrome de Transfusión Intergemelar.

Las anastomosis vasculares placentarias con desequilibrio hemodinámico en una placenta diamniótica monocoriónica son la base de la fisiopatología del síndrome de transfusión intergemelar. Los modelos computarizados sugieren que los

síndromes severos de transfusión intergemelar son resultado del flujo unidireccional de sangre, principalmente a través de anastomosis arteriovenosas, de las arterias placentarias del donador a las venas placentarias del receptor. La mejor estimación acerca de la incidencia del síndrome de transfusión intergemelar es que afecta de 9% a 15% de los embarazos gemelares monocoriónicos, se sugiere que el síndrome de transfusión intergemelar es más probable en placentas con menos anastomosis y sin anastomosis arterioarteriales. Aunque el gemelo donador suele mantener una función cardíaca normal, la hipervolemia en el gemelo receptor redundante en un aumento de la precarga, que lleva a hipertrofia ventricular derecha, y finalmente a hipertensión y cardiomiopatía. El aumento de la presión sistémica también puede generar un incremento de la postcarga ventricular derecha y un gasto cardíaco derecho disminuido, contribuyendo al desarrollo de estenosis pulmonar. Finalmente, esto lleva a la muerte fetal; el índice de mortalidad para el síndrome progresivo de transfusión intergemelar no tratado es de aproximadamente 90%.¹²

El objetivo de la intervención es restaurar un flujo más equitativo de sangre entre los gemelos y así detener o revertir la descompensación cardíaca en el receptor. Las terapias que se han intentado para el síndrome de transfusión intergemelar incluyen reducción fetal selectiva, septostomía de la membrana divisoria, amniorreducción y fotocoagulación láser de las anastomosis placentarias superficiales. La septostomía permite que el volumen de líquido amniótico en cada saco se equilibre, revirtiendo el oligohidramnios o anhidramnios comúnmente visto en el saco del gemelo donador, y la amniorreducción se basa en la teoría de que la reducción del volumen de líquido amniótico altera la presión hidrostática de los vasos placentarios superficiales y permite un flujo de sangre más equitativo entre las dos áreas de la placenta que sustentan a cada gemelo. Los estudios de septostomía indican que no hay ventaja en la supervivencia con esta técnica, la amniorreducción da como resultado índices de supervivencia de 18% a 83%, pero también se relaciona con complicaciones como ruptura prematura de membranas, infección, desprendimiento prematuro de placenta, parto pretérmino y complicaciones neurológicas en 5 al 58% de los sobrevivientes. La fotocoagulación láser se asocia a complicaciones obstétricas similares, pero con índices de supervivencia de 55% a 69% y anomalías neurológicas en 5% a 11% de los sobrevivientes. Se encontró que la ablación láser de vasos placentarios estaba relacionada con menos muerte perinatal (RR 0.59, 95% CI 0.40-0.87) y menos muerte neonatal (RR 0.29, 95% CI 0.14-0.61) que la amniorreducción.¹⁷

Actualmente, la terapia de elección es un procedimiento de fotocoagulación láser en el que se introduce un láser por vía endoscópica en el útero y se utiliza para realizar la ablación de las anastomosis de los vasos placentarios superficiales guiándose por ultrasonido. Este procedimiento se puede llevar a cabo bajo anestesia local. Aunque algunos programas ofrecen intervención para el síndrome de transfusión intergemelar etapa I, la mayoría considera que únicamente el

síndrome de transfusión intergemelar etapa II de Quintero o mayor es justificación suficiente para asumir los riesgos de una intervención dentro del útero. . La edad gestacional más allá de la cual no debe ofrecerse fotocoagulación láser también difiere de programa a programa, algunos centros no ofrecen este tratamiento después de 24 semanas y otros no lo hacen después de 25 o 26 semanas.¹⁸

Tabla 1. Etapas del Síndrome de Transfusión Itergemelar

Etapa	Hallazgos Ultrasonográficos
I	Máxima columna vertical de líquido amniótico menor de 2 cm en el saco del donador; máxima columna vertical de líquido amniótico mayor de 8 cm en el saco del receptor
II	No hay visualización de la vejiga en el gemelo donador
III	Flujo de la arteria umbilical al final de la diástole ausente o revertido, flujo de onda de ducto venoso revertido, o flujo pulsátil de la vena umbilical
IV	Hidropesía en uno o ambos gemelos
V	Muerte de uno o ambos gemelos

Datos de Quintero RA, Morales WJ, Allen MH, Bornick PW, Johnson PK, Kruger M. Staging of twin-twin transfusion syndrome. J Perinatol 1999;19:550-5.

Se ha propuesto un número de diversas estrategias para maximizar el efecto clínico de la ablación con láser. La contribución más reciente a esta literatura es un estudio aleatorio controlado de 274 mujeres asignadas al azar ya fuera a coagulación estándar con láser o a coagulación de todo el ecuador vascular. Ese estudio encontró que la coagulación con láser de todo el ecuador vascular se asoció a una reducción significativa de la secuencia anemia-policitemia entre los gemelos (OR 0.16, 95% CI 0.05-0.49) y recurrencia reducida del síndrome de transfusión itergemelar (OR 0.21, 95% CI 0.04-0.98), pero no hubo diferencias en la mortalidad perinatal y morbilidad neonatal severa.¹⁹

3.4. Derivación Toracoamniótica.

En uno de cada 10,000 a 15,000 embarazos ocurren derrames pleurales fetales. Los derrames pueden ser primarios o aislados, lo que significa que no están asociados a otras anomalías fetales; o secundarios, es decir que se producen en asociación con una variedad de anormalidades fetales o como resultado de las mismas. En uno de cada 10,000 a 15,000 embarazos ocurren derrames pleurales fetales. Los derrames pueden ser primarios o aislados, lo que significa que no están asociados a otras anomalías fetales; o secundarios, es decir que se producen en asociación con una variedad de anormalidades fetales o como resultado de las mismas.⁷

Los derrames secundarios pueden ocurrir como parte de una hidropesía o como consecuencia de malformaciones intratorácicas como malformaciones

adenomatoideas quísticas congénitas o secuestros broncopulmonares, infecciones congénitas, incluyendo herpes simple o parvovirus B19 o anomalías genéticas como la trisomía 21 o el síndrome de Noonan. Debido a que el pronóstico de un derrame secundario parece estar determinado por su causa más que por el propio derrame, por lo general sólo los fetos con derrames aislados o primarios o lesiones a las que se puede sobrevivir, tales como malformación adenomatoidea quística congénita o secuestro pulmonar, se consideran candidatos para derivación prenatal. La justificación para la derivación es que, si un derrame se vuelve severo, el aumento de la presión hidrostática dentro del tórax fetal puede comprimir el tejido pulmonar en desarrollo, lo que da como resultado hipoplasia pulmonar o puede comprimir el corazón fetal llevando a descompensación cardíaca o hidropesía no inmune. Rustico y colaboradores resumen la literatura publicada sobre las consecuencias de derrame pleural aislado no derivado. Setenta y tres por ciento de los fetos con derrame pleural aislado sin tratar y sin hidropesía sobrevivió, al igual que 35% de los fetos con hidropesía. En una revisión de 204 casos publicados de derrame pleural aislado, realizada por Aubard en 1998, se produjo remisión espontánea en 22%; la remisión era más frecuente en los casos identificados en el segundo trimestre y en aquellos con derrames unilaterales.⁷

Se han sugerido que los criterios de intervención deben incluir lo siguiente: hidropesía fetal con derrame pleural como etiología probable; derrame pleural aislado sin hidropesía que ocupe más del 50% de la cavidad torácica, causando que el mediastino se desplace o aumente rápidamente de tamaño, o asociado a polihidramnios; o derrame aislado sin anomalías asociadas. La confirmación de que un derrame es aislado requiere una evaluación fetal cuidadosa y completa que generalmente implica un examen detallado de la anatomía fetal, incluyendo un ecocardiograma fetal, un cariotipo fetal, tipo de sangre y estado de anticuerpos de la madre, pruebas de Kleihauer-Bettke y pruebas de virología, que abarquen toxoplasmosis, rubéola, citomegalovirus, virus del herpes simple y parvovirus B19.⁸

Las intervenciones para drenar el tórax fetal y obliterar el posible espacio intratorácico incluyen toracocentesis, colocación de derivación toracoamniótica y pleurodesis. Todas se llevan a cabo utilizando el ultrasonido como guía y tienen riesgos maternos y fetales conocidos. Un reciente informe de una experiencia de un solo centro cita estos riesgos como fallas de la derivación en 22% de los casos, ruptura prematura de membranas (RPM) en hasta 33% de los casos y muerte fetal intrauterina directamente atribuible al procedimiento en sí mismo en 7% de los casos. Pellegrini y colaboradores⁶³ resumieron su amplia experiencia en un sólo centro y reportaron un índice de supervivencia de 85% en los fetos no hidróticos con derivación, y un índice de supervivencia de 47% en fetos hidróticos con derivación, para un índice general de supervivencia de 52%. El índice de supervivencia fue de 60% en el grupo de pleurodesis, sin diferencias entre los fetos hidróticos y no hidróticos.⁷

En 2012, Yang y colaboradores publicaron la serie más grande de pleurodesis para derrame pleural fetal. De 49 fetos con derrame pleural bilateral atribuido a quilotórax, 4 tuvieron resolución espontánea (8.2%) y 14 (31.1%) no sobrevivieron al nacimiento. Luego de procedimientos exitosos de pleurodesis, el índice de supervivencia a largo plazo fue de 14.8% (4/27) para los fetos hidróticos y de 66.7% (12/18) para los fetos no hidróticos.⁴

4. Condiciones tratadas con terapia quirúrgica abierta.

Cirugía fetal “abierta” se refiere al hecho de que se realice una histerotomía para lograr acceso al feto. La incisión uterina debe ubicarse suficientemente alejada del borde placentario, el cual se localiza durante la operación mediante ultrasonografía, pero también debe permitir un fácil acceso al feto. Una vez elegido el sitio óptimo, se colocan dos suturas de fijación de espesor completo a través del útero y hacia la cavidad amniótica en un borde de la zona prevista para la incisión, fijando las membranas a la pared uterina, y se entra a la cavidad uterina con un trócar. Una complicación grave que puede ocurrir durante esta parte del procedimiento es el sangrado entre las membranas y el útero, dando lugar a un hematoma subcorial, que podría disecar las membranas de la pared uterina. Idealmente, el feto se ubica directamente debajo del sitio de la incisión con sólo una mínima manipulación y se coloca un catéter para la infusión de solución salina tibia en el útero a fin mantener el volumen de líquido amniótico y evitar la compresión del cordón umbilical y enfriamiento fetal.¹¹

4.1. Mielomeningocele.

Los defectos del tubo neural, incluyendo anencefalia, encefalocele y mielomeningocele, son los defectos estructurales congénitos más comunes en todo el mundo. El mielomeningocele es el resultado del cierre incompleto del tubo neural, lo que da como resultado vértebras anómalas que permiten que la placoda neural, las meninges o ambas se hernien fuera del canal espinal, permitiendo que la duramadre abierta se fusione lateralmente a la dermis y que la piamadre abierta se fusione a la epidermis. La médula espinal se daña en el sitio del defecto y distal a éste; como consecuencia, los sobrevivientes con mielomeningocele generalmente viven con algún grado de disfunción vesical e intestinal, ambulación limitada o no independiente, y ventriculomegalia que requiere una derivación ventriculoperitoneal. Sólo la mitad de los fetos afectados tienen ventriculomegalia antes de las 24 semanas, pero más del 90% la ha desarrollado al término. Esta teoría también proporciona fundamentos para tratar de cerrar el defecto durante la etapa media de la gestación. Debido a que se puede presentar daño neurológico adicional después del nacimiento como resultado de un mal funcionamiento de la

derivación ventrículo-peritoneal, reemplazo de la misma, e infección, cualquier tratamiento que reduzca la necesidad de una derivación ventrículo-peritoneal también mejoraría el resultado.¹¹

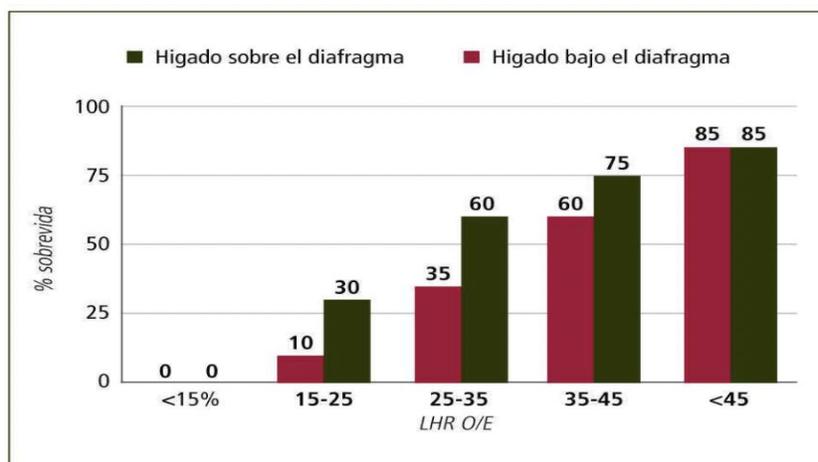
Específicamente, en comparación con los recién nacidos sometidos a cirugía postnatal, los fetos tratados con cirugía prenatal fueron significativamente menos propensos a experimentar muerte fetal o neonatal o a cumplir con los criterios para la colocación de derivación y tendieron significativamente menos a tener algún tipo de hernia del rombencéfalo. En los que sí se presentaba hernia del rombencéfalo, ésta era menos severa. Aquellos que se sometieron a cirugía prenatal presentaron una significativamente mayor tendencia a tener una función motora uno o dos o más niveles más que lo previsto por el nivel de la lesión. Además, la mayoría del grupo de tratamiento prenatal tuvo un parto pretérmino; 13% nació antes de las 30 semanas, 33% entre las 30 y las 34 semanas, y 33% entre las 35 y las 36 semanas. Además de parto pretérmino, las mujeres que se sometieron a cirugía prenatal fueron significativamente más propensas a desarrollar edema pulmonar, desprendimiento prematuro de la placenta, oligohidramnios, ruptura espontánea de membranas o trabajo de parto espontáneo y más probabilidades de requerir una transfusión de sangre que aquellas cuyos hijos fueron sometidos a reparación postnatal.¹¹

4.2. Hernia Diafragmática Congénita

La hernia diafragmática congénita complica uno de cada 2,000-3,000 nacimientos. Su etiología sugiere una anomalía de la diferenciación de células mesenquimales no musculares conduce a que los pliegues pleuroperitoneales no se fusionen durante las semanas 4 a 10. La intrusión de contenido abdominal hacia la cavidad torácica durante el periodo crítico para el desarrollo de las arterias bronquiales y pulmonares (hasta la semana 16) conduce a disminución en la ramificación de los bronquiolos, disminución general de la sección transversal del área arterial y aumento de la muscularización del sistema arterial pulmonar. Este desarrollo pulmonar anormal da como resultado hipoplasia e hipertensión pulmonar, las principales causas de morbilidad en neonatos con hernia diafragmática congénita. Existen tres tipos de hernia diafragmática congénita. Las más comunes (95%) son las del tipo Bochdalek o defectos del diafragma posterolateral, la mayoría de los cuales se encuentran del lado izquierdo; otros tipo de hernia son las de Morgagni (paraesternal) o defectos del tendón central. La ubicación más frecuente del defecto diafragmático es hacia el lado izquierdo (90%). Es, por ende, característico ver el corazón en dextro posición y el estómago más asas intestinales en hemitórax izquierdo en un corte de cuatro cámaras. El diagnóstico de la HDC derecha es más difícil por la ecogenicidad similar del hígado con el pulmón. El 40% de las HDC se asocian a cromosopatías (Trisomía 18 y 13), otras alteraciones estructurales (espina bífida y malformaciones cardíacas) o a síndromes genéticos.⁹

El diagnóstico prenatal de hernia diafrágica congénita se basa en varios hallazgos ultrasonográficos clásicos, incluyendo órganos abdominales (estómago, intestino, hígado) ubicados en la cavidad torácica, desplazamiento del corazón hacia el hemitórax contralateral al defecto, cambio del eje cardíaco y polihidramnios. Aproximadamente dos tercios de los casos de hernia diafrágica congénita aislada se identifican en el segundo y tercer trimestre. En aproximadamente 26-58% de los casos, la hernia diafrágica congénita está acompañada de anomalías adicionales no relacionadas o se produce como parte de un síndrome genético. En vista de los actuales índices satisfactorios de supervivencia con la atención postnatal, la mayoría de los investigadores ofrecen ahora la intervención prenatal sólo en los casos más severos, con el peor pronóstico y la esperanza de vida más baja. La gravedad de la hernia diafrágica congénita se ha estimado mediante la proporción pulmón-cabeza, en la que el área del pulmón contralateral a la hernia diafrágica congénita se divide por la circunferencia de la cabeza. Basándose en los hallazgos de que la proporción pulmón-cabeza aumenta con la edad gestacional, Jani y colaboradores propusieron una proporción pulmón-cabeza observada a esperada que es verdaderamente independiente de la edad gestacional. La proporción pulmón-cabeza observada a esperada tiene la ventaja de ser aplicable tanto a hernias diafrágicas congénitas del lado izquierdo como del lado derecho y la regresión logística demostró que predecía la supervivencia independientemente de la posición del hígado por encima o por debajo del nivel del diafragma. Existen factores pronósticos en el curso de la historia natural de la hernia entre los que destacan el espectro de edades gestacionales en el momento de la cirugía, y de la inclusión tanto de casos de hernia diafrágica congénita izquierda como derecha y de casos tanto de herniación intratorácica del hígado como ausencia de ésta. Los estudios recientes y la creencia general sugieren que la herniación intratorácica del hígado se asocia a una menor probabilidad de supervivencia.¹⁰

Figura 1. Sobrevida en fetos con hernia diafrágica congénita.



Revista Médica Clínica Las Condes. 2014;25:972-8

En el tratamiento de hernia diafragmática inicialmente se utilizaba histerotomía y toracotomía fetal para reparación de hernia diafragmática, pero los ensayos clínicos no mostraron aumento en la supervivencia en comparación con el cuidado postnatal estándar, por lo que se abandonó este manejo, además de mostrar morbilidad excesiva y por el desarrollo de centros neonatales de alta complejidad, que permitieron mejorar la sobrevida de estos pacientes previo a la corrección definitiva postnatal. Posteriormente se demostró que la oclusión traqueal podría acelerar el crecimiento del pulmón fetal, evitar la hipoplasia pulmonar y restaurar la función fisiológica normal de pulmón. El mecanismo hipotético es que la obstrucción de la salida normal de líquido del pulmón del feto conduce a un aumento en la presión transpulmonar, dando como resultado pulmones agrandados llenos de líquido. La estrategia PLUG (*Plug the Lung Until it Grows: ocluir el pulmón hasta que crezca*) proponía la oclusión traqueal durante un período crítico del desarrollo pulmonar fetal.⁹

Para minimizar los riesgos de trabajo de parto pretérmino y ruptura prematura de membranas, la comunidad de cirugía fetal desarrolló técnicas mínimamente invasivas para lograr la oclusión traqueal reversible (técnica FETO u oclusión traqueal endoscópica así como la colocación de clip endotraqueal). De las técnicas propuestas la oclusión traqueal con balón mediante fetoscopia ha sido la más utilizada.¹⁰

La indicación de realización del procedimiento se basa en el pronóstico de sobrevida, calculado por la razón LHR asociada a la presencia o ausencia de hígado en tórax descrita previamente, así como los hallazgos reportados en el Doppler intrapulmonar. Cuando la sobrevida esperada es de menos de 60% la terapia fetal tiene indicación; o bien que se encuentren en clasificación severa o moderada con componente hepático herniado. Los resultados descritos por el grupo europeo FETO destacan un aumento en la sobrevida de 24 a 49% en las HDC izquierdas y de 0 a 35% en las HDC derechas.¹⁰

Tabla 2. Clasificación de hernia diafragmática según LHR O/E.

Leve	>45%
Moderada	35-45%
Severa	25-35%
Extrema	<25%

Tomado de Cruz Martínez R, Gratacos E. Cirugía fetal endoscópica. Ginecol Obstet Mex 2014;82:325-336.

Para beneficio máximo del desarrollo pulmonar es necesario que la oclusión traqueal se realice tan tempranamente como sea posible, pero la evidencia sugiere que éste procedimiento antes de las 26 semanas aumenta el riesgo de daño traqueal; por tanto, la práctica actual es ocluir la tráquea fetal a las 26-28 semanas. Un mayor beneficio se deriva también de la oclusión de la tráquea durante el mayor tiempo posible, pero el aumento del riesgo de parto pretérmino y la posibilidad de muerte neonatal por una tráquea obstruida han dado lugar al consenso de retirar el globo oclusivo a las 34 semanas. Esto se puede realizar ya sea mediante desinflado percutáneo del globo (por punción) bajo guía ultrasonográfica o por extracción endoscópica. Como alternativa se puede llevar a cabo un procedimiento EXIT programado.¹⁰

4.3. Tumores Fetales.

Son poco comunes, ocurren en 4-8 de cada 100,000 nacimientos. Algunos pueden alterar el desarrollo del feto o conducir a muerte fetal por causar hidropesía. El tumor más frecuente en esta categoría es el teratoma sacrococcígeo, con una incidencia de 1 por cada 35,000 a 40,000 nacimientos. Los teratomas sacrococcígeos se derivan de un crecimiento anormal de las células pluripotentes en el nodo de Hensen y, por ello, contienen tejidos de origen endodérmico, mesodérmico y ectodérmico con componentes tanto sólidos como quísticos. Suelen aparecer como una masa de ecogenicidad mixta que se extiende desde el sacro o crece desde el sacro hasta la pelvis. Debido a que, a menudo, se encuentran altamente vascularizados, contienen derivaciones arteriovenosas, y pueden crecer rápidamente, los teratomas sacrococcígeos pueden llevar a compromiso fetal mediante fenómenos de robo vascular, lo que conduce a insuficiencia cardíaca fetal de alto gasto. Los fetos con teratomas sacrococcígeos pueden tener anomalías adicionales, que ocurren principalmente como consecuencia de la deformación causada por el teratoma, lo que puede afectar el pronóstico. Éstas incluyen estenosis o atresia rectal, hidrocolpos, obstrucción del tracto urinario y anomalías renales relacionadas, hipoplasia pulmonar como resultado de oligohidramnios y dislocación de la cadera o pie equinovaro.⁸

Una pequeña proporción de estos fetos tienen tumores de rápido crecimiento, altamente vascularizados, y con alto riesgo de muerte prenatal como resultado de insuficiencia cardíaca o sangrado, lo que convierte a la hidropesía en el más fuerte predictor de un resultado adverso. Otros predictores de los que se ha informado incluyen proporción del volumen del tumor y peso fetal de 0.12 o más, tumores con elementos principalmente sólidos en lugar de quísticos, rápido crecimiento tumoral, función cardíaca fetal deteriorada o cardiomegalia y desarrollo de complicaciones tales como hidramnios o síndrome de Ballantyne. El desarrollo de hidropesía a una edad gestacional en la que la supervivencia neonatal es probable por lo general

apremia el parto, mientras que la hidropesía inminente en un feto inmaduro plantea la posibilidad de terapia fetal.

Las intervenciones actuales incluyen citorreducción quirúrgica fetal abierta, colocación de derivación en grandes lesiones quísticas, aspiración de quiste, y ablación por radiofrecuencia, con una amplia gama de índices de supervivencia informados. Los criterios para ablación por radiofrecuencia incluyen crecimiento rápido tumoral, masa altamente vascularizada y cardiomegalia o datos de falla cardíaca. Es importante destacar que el tratamiento prenatal no es posible en muchos casos debido a que la descompensación inminente incluye hidramnios, placentomegalia y trabajo de parto pretérmino.⁸

4.4. Lesiones intratorácicas.

Las masas torácicas fetales tales como malformación adenomatoidea quística congénita actualmente llamada malformación de vía aérea superior y el secuestro pulmonar son muy similares a los teratomas sacrococcígeos. La mayoría de estas masas torácicas son bien toleradas por el feto y tratadas con éxito después del nacimiento, mientras que otras pueden conducir a descompensación cardíaca prenatal y a hidropesía. Al igual que con los teratomas sacrococcígeos, el pronóstico para los fetos con hidropesía en esta situación es adverso.⁸

La malformación de vía aérea superior es una lesión benigna sólido-quística, generalmente restringida a un lóbulo del pulmón. En su interior se pueden observar quistes de diversos tamaños. Histológicamente se caracteriza por un sobrecrecimiento de los bronquiolos respiratorios terminales. Su irrigación proviene del sistema pulmonar y están conectados al árbol traqueobronquial. Por otro lado, el secuestro pulmonar es una masa de tejido pulmonar no funcional. No tiene conexión con el árbol bronquial y su nutrición proviene directamente de la aorta. Estas lesiones en general tienen un pronóstico favorable con regresión espontánea parcial o total durante la gestación. El punto de máximo crecimiento se sitúa alrededor de las 28 semanas y posteriormente tienden a disminuir de tamaño. En algunos casos el crecimiento de estas lesiones persiste y produce complicaciones al feto en desarrollo. La afectación fetal se genera ya sea por compresión directa del mediastino o por la producción de derrame pleural, con la consecuente producción de hidropesía fetal y/o polihidramnios.⁹

La descompensación cardíaca inminente a una edad gestacional temprana es una indicación para terapia fetal, usualmente en forma de cirugía abierta, para la resección de masas o la colocación de una derivación toracoamniótica. La terapia de primera línea en el tratamiento de estas condiciones es el uso de corticoides (especialmente en las malformaciones de vía aérea superior), los que han mostrado una reducción en el tamaño de las lesiones con mejoría de la hidropesía. La

indicación de intervención fetal está dada en fetos con hidropesía secundaria que no responden a la terapia corticoesteroidal. El procedimiento que se plantea depende del tipo de lesión. En lesiones predominantemente quísticas la colocación de comunicaciones toracoamnióticas o *shunt* toracoamniótico han reportado una sobrevida de 70%. En el caso de lesiones sólidas o microquísticas la alternativa de cirugía fetal abierta muestra resultados con sobrevida de 50%. En estos casos últimamente también se ha planteado, en los secuestros pulmonares, la posibilidad de usar agentes esclerosantes o coagulación del vaso nutricio por vía percutánea para producir disminución del tamaño de la lesión.⁸

5. Condiciones tratadas con el procedimiento de tratamiento intraparto fuera del útero (EXIT).

El procedimiento EXIT fue desarrollado para el parto de fetos con hernia diafragmática congénita tratados con la colocación de un clip traqueal prenatal, para dar tiempo a quitar el clip y establecer una vía aérea antes de que el feto fuera separado de la placenta. Desde entonces, se ha aplicado en casos de obstrucción de las vías respiratorias por diferentes causas. En este procedimiento, la paciente (y el feto) se somete a anestesia general con bloqueo neuromuscular, se realiza una histerotomía con un dispositivo de engrapado utilizando suturas absorbibles, y se exponen la cabeza y los hombros del feto a través de la incisión. Mientras la placenta aún está proporcionando el intercambio de gases se puede realizar intubación fetal por laringoscopia o broncoscopia rígida, traqueotomía o, incluso, resección del tumor para establecer una vía aérea. Además de facilitar la eliminación de clips traqueales, el procedimiento EXIT se utiliza actualmente con buen éxito para fetos con síndrome congénito de obstrucción de vías respiratorias altas (ausencia u obstrucción de la laringe o la tráquea) y una diversidad de anomalías incluyendo masas cervicales que comprimen la tráquea, tumores orales, complejo de disgnatia y compresión persistente del mediastino asociada a masas pulmonares.⁹

6. Complicaciones Fetales y Neonatales.

6.1. Muerte Perinatal.

En los casos de restricción de crecimiento selectiva en gemelos monocoriales la coagulación láser incrementa el riesgo de morir del feto con restricción del crecimiento, al eliminar su mecanismo fundamental de supervivencia, pero mejora los resultados del feto mayor. La segunda opción es realizar una oclusión electiva de cordón. En una muestra preliminar de 12 casos, se obtuvo supervivencia del mayor en todos los casos y no se observaron secuelas neurológicas en ningún superviviente, de esta manera disminuyendo el riesgo de muerte del feto con restricción.¹⁷

6.2. Restricción de Crecimiento Intrauterino.

La cirugía en el ámbito fetal se asocia con mayor prevalencia al fracaso del feto para lograr su potencial de crecimiento genético, que se denomina restricción del crecimiento intrauterino y se define como peso fetal/neonatal menor al percentil 3% para la edad gestacional o bien, peso fetal menor a la percentil 10% con alteración en la flujometría Doppler. Mujeres intervenidas en procedimiento de cirugía fetal presentan un riesgo de 2 a 3 veces mayor de restricción del crecimiento en comparación con las mujeres sin patología fetal quirúrgica.

La detección con mediciones de altura de fondo uterino se recomienda, pero también es común que la ecografía se utilice para evaluar peso fetal en el tercer trimestre (cuyo objetivo es evaluar el crecimiento y desarrollo fetal). Si se sospecha de crecimiento fetal anormal, los exámenes de la ecografía avanzada deben utilizarse para realizar el cálculo del crecimiento fetal aproximado. Si existe una preocupación por los fetos con restricción de crecimiento intrauterino, un ultrasonido adicional durante el tercer trimestre se debe de realizar como es el caso de la flujometría doppler.¹¹

6.3. Prematurez.

Las mujeres embarazadas que requieren de cirugía fetal tienen un riesgo significativamente mayor de presentar tanto el parto prematuro indicado como el parto prematuro espontáneo en comparación con aquellas que no requirieron de cirugía fetal. Los bebés prematuros tienen un mayor riesgo de padecer síndrome de dificultad respiratoria y complicaciones relacionadas con la prematuridad, especialmente en el entorno donde de intervienen quirúrgicamente.¹⁰

6.4. Síndrome de Distress Respiratorio.

El síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) es una forma de edema pulmonar de causa no cardiogénica, secundario a una injuria alveolar que se produce debido a un proceso inflamatorio, de origen local o sistémico. A pesar de que el síndrome de distress respiratorio es encontrado principalmente en infantes prematuros debido a producción insuficiente de surfactante, también puede presentarse en aquellos recién nacidos de término de madres intervenidas de cirugía fetal.

Otras causas de dificultad respiratoria en hijos de madres con procedimiento quirúrgico fetal incluyen la taquipnea transitoria del recién nacido y la cardiomiopatía. La taquipnea transitoria del recién nacido ocurre de dos a tres veces más comúnmente que en hijos de madres sin intervención. El mecanismo puede

estar relacionado con la reducción del aclaramiento de líquidos en el pulmón fetal y a la prematuridad. El nacimiento por cesárea, que se realiza con mayor frecuencia en este tipo de embarazos, puede ser un factor que predispone a su aparición.¹⁰

6.5. Anemia e Hídrops.

En fetos con patología pulmonar de tipo hidrotórax y que generan hídrops la supervivencia oscila entre el 50 y el 60%, bien por anomalías asociadas no detectadas o por el mayor riesgo de prematuridad, pero es importante diferenciar entre unilateral y bilateral. La mayoría de los casos con hídrops que mueren son bilaterales, por lo que, es muy importante precisar que el hidrotórax unilateral sigue presentando buen pronóstico, aun cuando exista hídrops.

Una vez el feto presente elevación de la VS-ACM o presente signos hidróticos (ascitis, derrame pleural, pericárdico, edema de tejidos blandos, polihidramnios y/o placentomegalia), se considera que existe una alta probabilidad de anemia moderada o grave y que es tributario de cordocentesis para realizarse una eventual transfusión intrauterina. El ILA es un signo orientativo (puede utilizarse para extremar control) pero no condiciona la conducta.¹¹

6.6. Secuelas neurológicas.

En la terapia láser de transfusión feto-fetal la tasa secuelas neurológicas graves al año de vida oscila alrededor del 6%. Esta cifra es difícil de interpretar, dado que la tasa media en gemelos monocoriales es generalmente superior a la tasa en gestación única del 1,5 % y según datos indirectos se acercaría al 3-4%. El amniodrenaje presenta supervivencias de al menos un feto en el 50%, con tasas de secuelas neurológicas muy superior, que al año pueden superar el 40%, lo que se explica por la mayor prematuridad y naturaleza paliativa del tratamiento.¹⁰

6.7. Alteraciones de Líquido Amniótico.

Definiremos oligohidramnios como la presencia de una MCV < 2 cm, siendo considerado como oligoanhidramnios severo/anhidramnios cuando sea inferior a 1 cm, o un ILA < 5. En los casos de oligohidramnios severo (CM_{máxima}<1) que se mantiene más de una semana por debajo de las 24 semanas se puede informar a los padres de una mortalidad perinatal por hipoplasia pulmonar de un 15%. En gestaciones a término en pacientes que fueron intervenidas de cirugía fetal se ha descrito menor riesgo de complicaciones perinatales como cesárea por sospecha de pérdida de bienestar fetal, síndrome de aspiración de meconio, APGAR <7 a los 1 y 5 min e ingreso en UCI neonatal.¹⁰

6.8. Sepsis Neonatal.

Se entiende por sepsis neonatal aquella situación clínica derivada de la invasión y proliferación de bacterias, hongos o virus en el torrente sanguíneo del recién nacido y que se manifiesta dentro de los primeros 28 días de vida. Los microorganismos patógenos inicialmente contaminan la piel y/o mucosas del recién nacido llegando al torrente circulatorio tras atravesar esta barrera cutáneo-mucosa, siendo la inmadurez de las defensas del neonato, sobre todo si es un recién nacido de bajo peso, el principal factor de riesgo que predispone al desarrollo de la infección. Según su mecanismo de transmisión, se deben diferenciar dos tipos fundamentales de sepsis neonatal: las sepsis de transmisión vertical que son causadas por gérmenes localizados en el canal genital materno y contaminan al feto por vía ascendente (progresando por el canal del parto hasta alcanzar el líquido amniótico) o por contacto directo del feto con secreciones contaminadas al pasar por el canal del parto y las sepsis de transmisión nosocomial que son producidas por microorganismos localizados en los Servicios de Neonatología y que colonizan al recién nacido a través del personal sanitario y/o por el material de diagnóstico y/o tratamiento contaminado en aquellos casos de fetos que requirieron de cirugía fetal.¹¹

7. Complicaciones Maternas.

7.1. Parto Pretérmino.

El parto pretérmino es la vía final común de una serie de procesos fisiopatológicos diferentes, por lo que constituye un síndrome. El parto pretérmino espontáneo representa las dos terceras partes del parto pretérmino. En paciente cuyo embarazo fue tratado con cirugía fetal, el desencadenamiento de parto pretérmino se ha asociado a múltiples factores. Su prevención puede ser primaria o secundaria, y se centra básicamente en la predicción, la que actualmente se realiza mediante calculadoras de riesgo que combinan factores de historia clínica, longitud cervical y fibronectina fetal. La progesterona vaginal reduce la tasa de parto pretérmino espontáneo en 35 a 40%, si se administra desde las 16 hasta las 34 semanas.¹⁰

7.2. Rotura prematura de membranas.

La rotura prematura de membranas es el “talón de Aquiles” de la cirugía fetal. Desde las primeras series publicadas se evidenció que el principal riesgo era la rotura prematura de membrana, y si bien el riesgo se ha reducido gracias a la experiencia y la reducción del tiempo operatorio, la RPM continúa siendo el problema fundamental de la fetoscopia. Una cifra que resume bastante bien el riesgo actual para cualquier terapia que implique inserción de un trócar es del 15-20% antes de las 32 semanas. Para la RPM antes de 37 semanas el riesgo es mucho más alto,

entre el 25 y el 50% según las series e indicaciones, pero debe considerarse que muchos de estos casos son gemelares, con lo que la tasa ya es mucho más elevada per se.¹⁰

En la cirugía de mielomeningocele, es posible disminuir el riesgo de rotura de membranas considerando algunos factores: la edad gestacional al momento de la cirugía ya que el riesgo parece disminuir a mayor edad gestacional del procedimiento. Soni y col., encontraron una tasa de rotura de membranas en la cirugía fetal abierta significativamente mayor si la cirugía se realizaba a las 20-21 semanas en comparación con las realizadas luego de las 25 semanas. La prevención de separación corioamniótica: es uno de los principales factores de riesgo para parto pretérmino. Corroenne y col., analizaron 91 cirugías fetales, 52 fetoscópicas y 39 abiertas, y encontraron el 34 % de separación corioamniótica, sin diferencias entre las vías de abordaje. Las pacientes con separación corioamniótica presentaron mayor riesgo de rotura de membranas (el 48 % vs. el 12 %, $p < 0,01$) y de parto pretérmino (el 68 % vs. el 38 %, $p < 0,01$), con una diferencia significativa entre aquellas en las que se evidenciaba la separación corioamniótica antes de las 30 semanas (el 90 % de parto pretérmino) vs. las tardías, a partir de las 30 semanas (el 36 %). En las cirugías fetoscópicas, se cree que podrían influir aspectos como la deshidratación de las membranas por efecto del dióxido de carbono (CO₂), para lo cual, actualmente, se utiliza CO₂ humidificado y se realiza la hidratación de las membranas cada 15 minutos, o la separación de las membranas durante la introducción de los puertos, por lo cual se propuso realizar 4 puntos de fijación de las membranas al miometrio por cada puerto en lugar de 2.

El grupo EURO-CDH crea y aplica la técnica de oclusión traqueal con balón mediante fetoscopia en fetos con hernia diafragmática, la colocación y retirada del balón se han realizado con éxito en los más de 150 casos realizados y en los últimos 50 casos la tasa de RPM antes de las 32 semanas es inferior al 8%.¹⁰

7.3. Infección Intraamniótica.

La corioamnionitis es la segunda complicación más frecuente en fetos sometidos a cirugía fetal intrauterina, con profilaxis antibiótica sucede en < 1% de casos. Se define como la inflamación aguda de las membranas placentarias (amnios y corion), de origen infeccioso que se acompaña de la infección del contenido amniótico, esto es, feto, cordón y líquido amniótico. Su prevalencia se estima en 1-2% de los partos a término y 5-10% de los partos pretérmino. A nivel materno, se ha descrito mayor riesgo de endometritis, sepsis, distrés respiratorio del adulto, hemorragia postparto, histerectomía, necesidad de ingreso en UCI, así como de mortalidad materna. A nivel fetal, existen un riesgo aumentado de puntuar peor en el test de Apgar, de sepsis precoz, hemorragia intracraneal grado III-IV y alteración en el neurodesarrollo. En la actualidad se propone reemplazar el término corioamnionitis

clínica por el de “Inflamación y/o Infección Intrauterina”, más conocido como “Triple I”. Sospecharemos de corioamnionitis o triple I ante la presencia de:

- Fiebre materna ($\geq 38.0^{\circ}\text{C}$) y la presencia de al menos 1 de los siguientes criterios:
- Taquicardia fetal (> 160 lpm durante ≥ 10 min)
- Leucocitosis $> 15000/\text{mm}^3$ (sin corticoides)
- Flujo cervical purulento.

Para confirmar la corioamnionitis o triple I realizaremos una amniocentesis que incluirá: estudio bioquímico: glucosa, Interleucina (IL)-6 (si es posible) en líquido amniótico y el estudio microbiológico: tinción de Gram, cultivo aerobio/anaerobio/micoplasma genital. Aunque por el momento no se considera criterio diagnóstico, en general en la corioamnionitis o triple I cursa con niveles de Interleucina (IL)-6 en líquido amniótico altos (>3000 pg/mL).¹⁰

7.4. Desprendimiento Prematuro de Placenta Normoinserta.

El desprendimiento prematuro de placenta se define como la separación parcial o completa de una placenta normalmente insertada antes del inicio del parto. Esto se produce en un 0,4-1% de las gestaciones. Esta patología se asocia a una elevada morbimortalidad materno-fetal.

Existen distintos factores de riesgo asociados con el desprendimiento prematuro de placenta en pacientes intervenidas de cirugía fetal. Entre estos factores se encuentran: trastornos hipertensivos del embarazo, antecedentes de desprendimiento placentario o cesárea, diabetes, multiparidad, sobredistensión uterina (gestación múltiple o polihidramnios), rotura prematura de membranas, traumatismos abdominales, consumo de tóxicos y trombofilias. En un elevado número de casos la causa del desprendimiento es desconocida. El diagnóstico se basa fundamentalmente en las manifestaciones clínicas. El empleo de la ecografía tiene una utilidad muy limitada para el diagnóstico debido a su baja sensibilidad.¹¹

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad la cirugía fetal es un campo de reciente aparición y de rápida evolución ya que el avance de las técnicas de diagnóstico prenatal y detección precoz de condiciones fetales que son candidatas a tratamiento intraútero han permitido realizar una serie de intervenciones como terapia fetal percutánea, cirugía fetal abierta y cirugía fetal mínimamente invasiva, mismas que han disminuido en gran porcentaje los resultados adversos perinatales en estos fetos ya que se ha observado que condiciones que tienen una mortalidad cercana al 100% si no son tratadas de manera prenatal, se pueden revertir con el uso de éstas técnicas.

Es necesario conocer nuestra tasa de detección oportuna de patologías fetales así como el momento óptimo de intervención intrauterina y la respuesta fetal al tipo de intervención o cirugía realizadas lo cual se logra estudiando los resultados favorables y las complicaciones materno- fetales obteniendo estadísticas en nuestra población sobre beneficios y resultados, aportando información a la rama de la cirugía fetal e incrementando la información basada en evidencias que permita continuar con la mejora en cuanto a la toma de decisión, tipo de intervención y quizás en un futuro dar paso a la terapia fetal génica o técnicas de miniaturización que permitirán el manejo de un mayor número de patologías fetales y una disminución de los resultados adversos perinatales.

Por lo anteriormente mencionado se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los resultados materno fetales en pacientes que requirieron de cirugía fetal intrauterina?

JUSTIFICACIÓN

El campo de la cirugía fetal que es relativamente nuevo en la actualidad ha tomado mayor auge gracias a la mejora del diagnóstico prenatal oportuno, así como la disponibilidad de estudios citogenéticos y moleculares que han permitido la detección de patologías fetales que se beneficiarían de una cirugía fetal como por ejemplo: síndrome de transfusión feto-fetal, mielomeningocele, espina bífida, hernia diafragmática, malformación de la vía aérea superior, hidrocefalia, obstrucción urinaria baja e incluso cardiopatías que en caso de no brindarse tratamiento fetal podrían terminar en muerte intraútero y/o neonatal precoz, incluso en aquellas patologías donde no existe una terapia posnatal oportuna.

La terapia fetal intraútero surgió como una respuesta al avance en el área del diagnóstico prenatal, ha sido un esfuerzo multidisciplinario el poder mantener esta especialidad ya que ha requerido desde mejora en la identificación de anomalías congénitas estructurales, la detección de alteraciones genéticas que merman en la sobrevivida y desarrollo fetal y que excluyen los candidatos a recibir terapia fetal como es el caso de las aneuploidías (trisomía 18 y trisomía 13) y otros síndromes genéticos letales, el adoptar y perfeccionar técnicas quirúrgicas fetales así como la capacitación quirúrgica al ambiente fetal intrauterino; todo esto con el fin de mejorar la sobrevivida fetal y disminuir los resultados adversos perinatales permitiendo no solo una mejor calidad de vida a los recién nacidos sino en muchos casos evitar la muerte de los que de no ser intervenidos oportunamente terminarían con desenlace fatal ya sea intrauterino o en etapa neonatal precoz.

Para estandarizar los criterios diagnósticos, selectividad, así como el tipo de técnica y cirugía fetal para una patología determinada se ha requerido de la colaboración de múltiples científicos, médicos y de su estudio en animales y de estadísticas en cuanto a resultados perinatales por el método de ensayo-error, siendo los principales problemas el identificar a los fetos que morirán o resultarán con un daño severo e irreversible en caso de no realizarse la intervención oportuna versus los que tendrían la capacidad de recuperar una función normal si se realiza esta intervención y por otro lado evitar el parto pretérmino y/o rotura de membranas posterior al procedimiento.

Es necesario continuar con la generación de estadísticas reales en cuánto a la detección, tipo de procedimiento y la respuesta en cuanto a los resultados perinatales en todos los centros dónde se realice la terapia fetal para continuar aportando información científica y esto permita mejorar y estandarizar a nivel mundial los criterios en cuanto a diagnóstico y técnicas a utilizar e incluso incrementar la posibilidad de ampliar la aplicabilidad de nuevas técnicas para tratar patologías que de continuar su curso natural terminarían en muerte fetal.

En nuestro centro gracias a la detección prenatal de patologías fetales se ha iniciado recientemente a incursionar en la terapia fetal en conjunto con el servicio de Medicina Fetal México, este estudio genera información en cuanto a los resultados perinatales maternos y fetales a los que se les realizó intervención aportando datos que permitan estandarizar estas terapias y establecer posteriormente un centro de cirugía fetal. Hay que tomar en cuenta que el manejo posnatal de éstos fetos incrementa los días de estancia intrahospitalaria, manejo en terapia intensiva neonatal así como mayor riesgo de muerte por sepsis u otra complicación y por lo tanto los costos a la institución, por tanto éstas intervenciones permiten no sólo mejorar la calidad de vida y funcionabilidad de los recién nacidos sino que ayudan a disminuir las tasas de morbi-mortalidad perinatal. Se debe de continuar manteniendo una base de datos con esta información a lo largo del tiempo para realizar estudios científicos que permitan mejorar la toma de decisiones en cuanto a procedimientos e intervenciones fetales tomando como referencia la mejoría en los resultados perinatales y la sobrevida de los neonatos.

HIPÓTESIS

La cirugía fetal tiene un impacto positivo en la sobrevida posnatal y en los resultados perinatales.

OBJETIVOS

Objetivo General.

Establecer y conocer el resultado materno, fetal y neonatal en pacientes que requirieron de cirugía fetal en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre en el periodo comprendido del 1° de enero del 2018 al 31 de diciembre del 2021.

Objetivos Específicos:

- 1.- Conocer la frecuencia de embarazos intervenidos de cirugía fetal intrauterina en nuestro medio.
- 2.- Conocer el resultado perinatal de las pacientes con manejo temprano de cirugía fetal.
- 3.- Conocer el resultado perinatal de recién nacidos hijos de madres que requirieron cirugía fetal.
- 4.- Establecer el momento de diagnóstico y tratamiento intraútero de las pacientes que requirieron cirugía fetal.

METODOLOGÍA

Diseño y tipo de estudio

Estudio retrospectivo, observacional, descriptivo y longitudinal.

Población de estudio

Todas las pacientes embarazadas atendidas en el servicio de Medicina Materno Fetal en el ISSSTE Centro Médico Nacional 20 de Noviembre que requirieron de cirugía fetal durante el período de estudio del 01 de enero 2018 al 31 de diciembre 2021. Recién nacidos hijos de madres intervenidas durante la gestación de cirugía fetal.

Universo de trabajo

Expedientes clínicos de pacientes con embarazo que requirieron de cirugía fetal intrauterina y recién nacidos hijos de madres intervenidas durante la gestación de cirugía fetal en tiempo ya señalado.

Período de estudio

4 años.

Definición del grupo a intervenir

- Mujeres con embarazos que requirieron de cirugía fetal.

Criterios de inclusión

- Mujeres embarazadas que requirieron de cirugía fetal.
- Mujeres a las que se intervino con cirugía fetal y que resolvieron su embarazo entre los periodos del 01 de Enero del 2018 al 31 de Diciembre del 2021.
- Recién nacidos hijos de madres intervenidas de cirugía fetal durante la gestación.
- Contar con el expediente clínico completo disponible en el archivo clínico del Centro Médico Nacional 20 de noviembre.

Criterios de exclusión

- Mujeres embarazadas a las que no se realizó intervención de cirugía fetal.

Tipo de muestreo

Muestreo no probabilístico. Casos consecutivos de pacientes que requirieron de cirugía fetal del periodo comprendido del 1° de enero del 2018 al 31 de diciembre del 2021.

Cálculo del tamaño de muestra

Se estudió el universo total de pacientes que requirieron de cirugía fetal durante el periodo estipulado de estudio y que cumplieron con los criterios de inclusión mencionados.

Variables

Variable	Tipo	Definición	Indicador
Edad	Cuantitativa Discreta	Tiempo cronológico de vida de un ser humano, desde su nacimiento hasta el momento actual. Se mide en años.	Numérico
Gestas	Cuantitativa discreta	Ordenamiento de la madre según el número de embarazos previos a la gestación actual	Numérico
Apgar	Cuantitativa discreta	Escala de puntuación utilizada para comprobar el estado de salud del recién nacido. Se realiza medición al primer y al quinto minuto.	Numérico
Capurro	Cuantitativa continua	Criterio utilizado para estimar la edad gestacional de un <u>neonato</u> . El test considera el desarrollo de cinco parámetros fisiológicos y diversas puntuaciones que, combinadas entre sí, dan la estimación buscada.	Numérico
Edad Gestacional	Cuantitativa continua	Número de semanas y días de embarazo a partir del primer día del último periodo menstrual.	Numérico

Índice de masa corporal	Cuantitativa continua	Relación entre el peso y la talla al cuadrado como medida para determinar el estado nutricional.	Numérico
Peso del recién nacido	Cuantitativa continua	Peso al nacer expresado en gramos.	Numérico
Cirugía fetal	Cualitativa independiente nominal dicotómica	Procedimiento que se realiza en un feto en el útero para ayudar a mejorar el resultado a largo plazo para los infantes con defectos congénitos específicos.	Sí No
Vía de resolución obstétrica	Cualitativa dependiente nominal politómica	Medio por el cual se obtiene al recién nacido procedente del claustro materno. Puede ser por diferente vía como lo es: aborto si ocurre antes de las 22 semanas o con peso menor a 500 gramos, parto vaginal si se produce por mecanismo natural y parto por cesárea si se procede a interrupción de la gestación por vía abdominal.	Aborto Parto Cesárea
Restricción de crecimiento intrauterino	Cualitativa dependiente nominal dicotómica	Incapacidad del feto para alcanzar un potencial genético de crecimiento de acuerdo a las condiciones propias de la gestación y del entorno. Se define también como la presencia de un peso fetal estimado inferior al percentil 3 para la edad gestacional o la presencia de un peso fetal estimado inferior al percentil 10 con alteración del flujo cerebro-umbilical o de las arterias uterinas.	Sí No
Síndrome de dificultad respiratoria	Cualitativa dependiente nominal dicotómica	Enfermedad caracterizada por inmadurez del desarrollo anatomofuncional pulmonar del recién nacido, cuyo principal componente es la deficiencia	Sí No

		cuantitativa y cualitativa del surfactante que causa desarrollo progresivo de atelectasia pulmonar difusa e inadecuado intercambio gaseoso. Se manifiesta con dificultad respiratoria progresiva, que puede llevar a la muerte si no recibe tratamiento adecuado.	
Prematurez	Cualitativa dependiente nominal dicotómica	Nacimiento del recién nacido antes de la semana 37 de gestación, o antes de los 259 días contados a partir del primer día de la última regla.	Sí No
Muerte perinatal	Cualitativa dependiente nominal dicotómica	Aquella pérdida de un hijo que se produce desde la semana 22 de gestación hasta los primeros siete días de vida.	Sí No
Secuelas neurológicas	Cualitativa dependiente nominal dicotómica	Cualquier lesión que ocurra en el cerebro del recién nacido y que comprometa en un tiempo crítico de su desarrollo, ya que el cerebro fetal cursa por un periodo de activa mielinización.	Sí No
Anemia e hidropesía	Cualitativa dependiente nominal dicotómica	La disminución de la concentración de hemoglobina por debajo de 2 desviaciones estándar o $\leq 0,84$ MoM con respecto a la media poblacional. El PVS-ACM parece ser la mejor de las pruebas para el diagnóstico no invasivo de la anemia fetal. En relación a la hidropesía es una afección seria que ocurre cuando se acumulan cantidades anormales de líquido en dos o más zonas del cuerpo de un feto o recién nacido.	Sí No
Oligoamnios	Cualitativa dependiente	Volumen deficiente de líquido amniótico; se asocia con complicaciones maternas y	Sí No

	nominal dicotómica	fetales. El diagnóstico es mediante la medición ecográfica del volumen de líquido amniótico.	
Parto pretérmino	Cualitativa dependiente nominal dicotómica	Nacimiento del recién nacido antes de la semana 37 de gestación, o antes de los 259 días contados a partir del primer día de la última regla.	Sí No
Rotura prematura de membranas	Cualitativa dependiente nominal dicotómica	Pérdida de la continuidad de las membranas amnióticas con salida de líquido amniótico transvaginal que se presenta antes del inicio del trabajo de parto.	Sí No
Infección intraamniótica	Cualitativa dependiente nominal dicotómica	Inflamación aguda de las membranas placentarias (amnios y corion), de origen infeccioso que se acompaña de la infección del contenido amniótico, esto es, feto, cordón y líquido amniótico.	Sí No
Desprendimiento prematuro de placenta	Cualitativa dependiente nominal dicotómica	Separación parcial o completa de una placenta normalmente insertada antes del inicio del parto. Esta patología se asocia a una elevada morbilidad materno-fetal.	Sí No
Enfermedad hipertensiva del embarazo	Cualitativa dependiente nominal dicotómica	Se define como una PA $\geq 140/90$ mmHg, en al menos 2 tomas en el mismo brazo, con un intervalo de 15 minutos entre ambas. La PAD > 90 mmHg se asocia a un aumento de la morbilidad perinatal siendo un mejor predictor de resultados adversos durante el embarazo que el aumento de la PAS. La HTA grave se define como una PAS ≥ 160 mmHg y/o una PAD ≥ 110 mmHg. Clasificación:	Sí No

		<p>1) Hipertensión pre-existente (crónica): diagnosticada antes de la concepción o durante las primeras 20 semanas de la gestación. Persiste cuando se evalúa 12 semanas después del parto.</p> <p>2) Hipertensión Gestacional: diagnosticada después de las 20 semanas de gestación en una paciente previamente normotensa que no presenta proteinuria positiva. Si la paciente consulta luego de las 20 semanas de gestación el diagnóstico definitivo se realiza cuando la presión arterial retorna a valores normales luego de las 12 semanas posparto, diferenciándola de la hipertensión crónica.</p> <p>3) Preeclampsia: Hipertensión diagnosticada después de las 20 semanas de gestación y proteinuria $\geq 300\text{mg}/24$ horas, en una paciente previamente normotensa. La lesión es multisistémica comprometiendo, placenta, riñón, hígado, cerebro, y otros órganos. Se considera preeclampsia grave cuando a la hipertensión se le asocia uno o más de los parámetros clínicos, bioquímicos o hemodinámicos establecidos.</p> <p>4) Preeclampsia sobreimpuesta a la hipertensión crónica: paciente que padece hipertensión crónica pero luego de las 20 semanas de gestación se diagnostica proteinuria.</p>	
--	--	--	--

Diabetes mellitus	Cualitativa dependiente nominal dicotómica	Enfermedad endócrino metabólica, poligénica, que caracteriza a un grupo heterogéneo de patologías cuya acción provoca hiperglicemia, causada por la destrucción autoinmune de las células β del páncreas, sin secreción de insulina (tipo 1) o por la resistencia a la hormona o una alteración en la secreción de la misma (tipo 2). La diabetes mellitus gestacional es un padecimiento caracterizado por la intolerancia a los carbohidratos con diversos grados de severidad que se reconoce por primera vez durante el embarazo y que puede o no resolverse después de éste.	Sí No
-------------------	--	---	----------

Técnicas y procedimientos a emplear

La investigación se realizó en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre con la población derechohabiente. Se tomaron las pacientes con embarazo y que hayan requerido de cirugía fetal que cumplan con los criterios de inclusión y que culminaron su evento obstétrico en esta institución.

Se tomaron los datos generales de las pacientes, tomando en cuenta:

Caracterización sociodemográfica: Se obtuvieron datos generales, edad materna, número de expediente, antecedente de resultados perinatales, así como de alguna malformación congénita.

Caracterización clínica: Se estudiaron datos relacionados a número de gestas, índice de masa corporal, edad gestacional al momento del diagnóstico ecográfico de anomalía, edad gestacional al momento de realizar intervención quirúrgica, así como la que se presenta al momento de finalizar la gestación.

Características relacionadas a cirugía fetal:

- Tipo de cirugía fetal: Corrección de mielomeningocele, colocación endoscópica de balón intratraqueal para hernia diafragmática, transfusión fetal intrauterina, láser placentario para síndrome de transfusión feto-fetal, derivación toracoamniótica en hidrotórax, derivación vesicoamniótica en obstrucción de tracto urinario inferior, ablación de vaso nutricio en tumores fetales incluidos los torácicos.
- Resultado de estudio genético: Tipo de muestra y procedimiento realizado para la obtención de la misma, estudio genético realizado, así como resultado del mismo. En cualquier caso se deberá descartar anomalía genética ya que es un requisito indispensable para realizar intervención fetal.
- Cirugía fetal: Valoración preoperatoria, tiempo estimado de procedimiento quirúrgico, complicaciones perioperatorias y evaluación postoperatoria.

Características de resultados perinatales:

- Finalización de la gestación: Vía de resolución del embarazo, indicación de interrupción de la gestación, peso del recién nacido, egreso del recién nacido, valoración Apgar al primer y quinto minuto, escala de Capurro, así como días de estancia en UCIN.
- Complicaciones maternas: Presencia o ausencia de parto pretérmino, desprendimiento prematuro de placenta normoinserta, enfermedad hipertensiva del embarazo, diabetes mellitus, rotura prematura de membranas, infección intraamniótica.
- Complicaciones fetales y neonatales: Presencia o ausencia de muerte perinatal, restricción de crecimiento intrauterino, oligohidramnios, prematuridad, síndrome de dificultad respiratoria, anemia e hidropesía, secuelas neurológicas y sepsis.

Los datos mencionados se capturaron en una base de datos en el programa SPSS para su posterior interpretación.

Procesamiento y análisis estadístico

Los datos obtenidos se concentraron en una hoja del programa *SPSS Statistics (IBM, United States) versión 24*.

Determinar la prevalencia y razón de prevalencia de pacientes con anomalía fetal que requirieron cirugía fetal.

Para la descripción de variables cuantitativas se empleó estadística descriptiva y se utilizó la media, desviación estándar y valores mínimos y máximos, para el patrón de distribución se analizó mediante la fórmula de Shapiro Wilk, y para las variables cualitativas se utilizaron frecuencias absolutas y proporciones.

ASPECTOS ÉTICOS

Se trabajó con información registrada en los expedientes clínicos del archivo del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre. La información se manejó de manera anónima y no se utilizaron los nombres de las personas para ningún análisis o presentación de la información obtenida, haciendo uso de los datos únicamente para el análisis de los resultados de estudio.

La investigación se realizó de acuerdo a los estándares nacionales e internacionales de investigación según la Ley General de Salud, las pautas éticas para la investigación y experimentación biomédica en seres humanos de la Organización Mundial de la Salud, y la declaración de Helsinki.

Se solicita la aprobación por el comité de Enseñanza, Investigación y Ética del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, para llevar a cabo el presente estudio.

RECURSOS

Registros de embarazos que requirieron de cirugía fetal del servicio de Medicina Materno Fetal.

Archivo del Centro Médico Nacional 20 de noviembre.

Expediente electrónico: Sistema Integral de Administración Hospitalaria (SIAH).

Recursos humanos

Dr. José Martín Hilton Cáceres, médico adscrito al servicio de medicina materno fetal del Centro Médico Nacional 20 de noviembre.

Dr. Mauricio Antonio Silva Delgado médico residente de la subespecialidad de medicina materno fetal, adscrito al Centro Médico Nacional 20 de noviembre.

Recursos materiales

Hojas de papel.

Pluma.

Lápiz.

Computadora.

Impresora.

Expedientes clínicos.

Programas de *Microsoft Office; Word y Excel* para recopilación de datos.

Programa de *IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Statistics 24* para análisis de datos.

Recursos financieros

- 1 paquete de hojas en blanco: \$60.
- 1 cartucho de tinta negra: \$240.

RESULTADOS

1. Descripción de la población de estudio.

La población de estudio consistió en expedientes clínicos de 17 mujeres embarazadas que requirieron de cirugía fetal, atendidas en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, durante el periodo de 01 de Enero de 2018 al 31 de Diciembre de 2021.

Con respecto a las características demográficas maternas, desde el análisis antropométrico, la edad materna promedio fue de 29.05 ± 6.6 años con un mínimo de 17 años y un máximo de 39 años. Una quinta parte de la población estudiada presentó ser mayor de 35 años (Tabla 1).

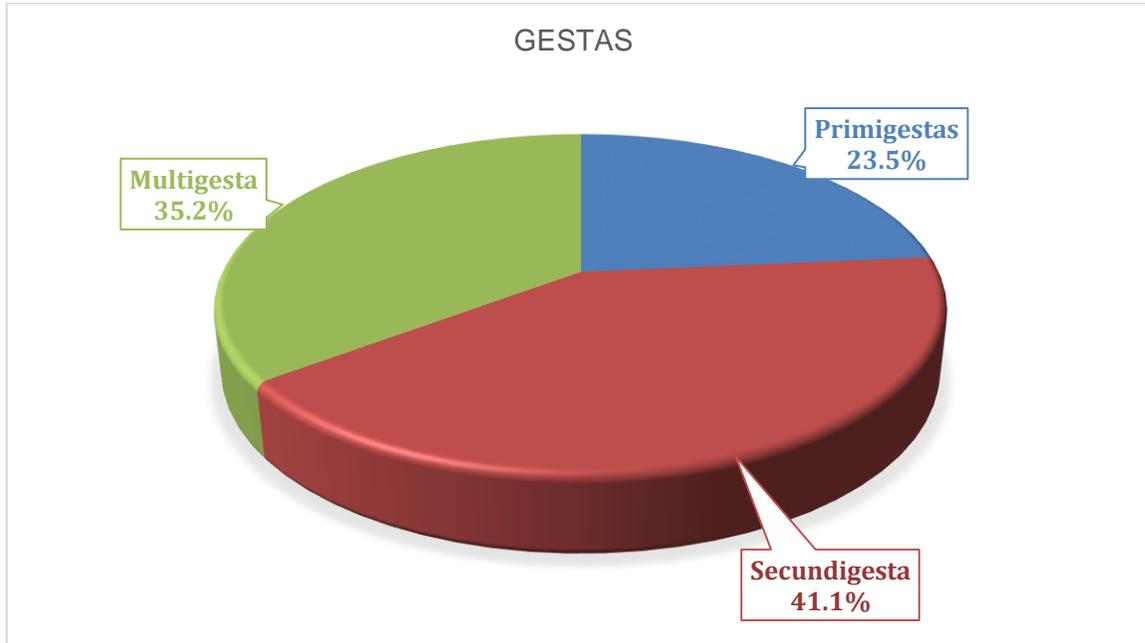
TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS (n=17)	
Edad (años)^a	29.05 ± 6.604
Grupo de edad ^b	
>35 años	3 (17.6)
≤35 años	14 (82.3)
Gestas ^b	
Primigesta	4 (23.5)
Secundigesta	7 (41.1)
Multigesta	6 (35.2)

a. Los resultados se describen como media ± desviación estándar.

b. Los resultados se describen como frecuencias y porcentajes.

El 23.5% de las pacientes fue primigesta, el 41.1% secundigesta y el 35.2% multigesta (Tabla 1; Gráfica 1).

Gráfica 1. Clasificación según el número de gestas materna.

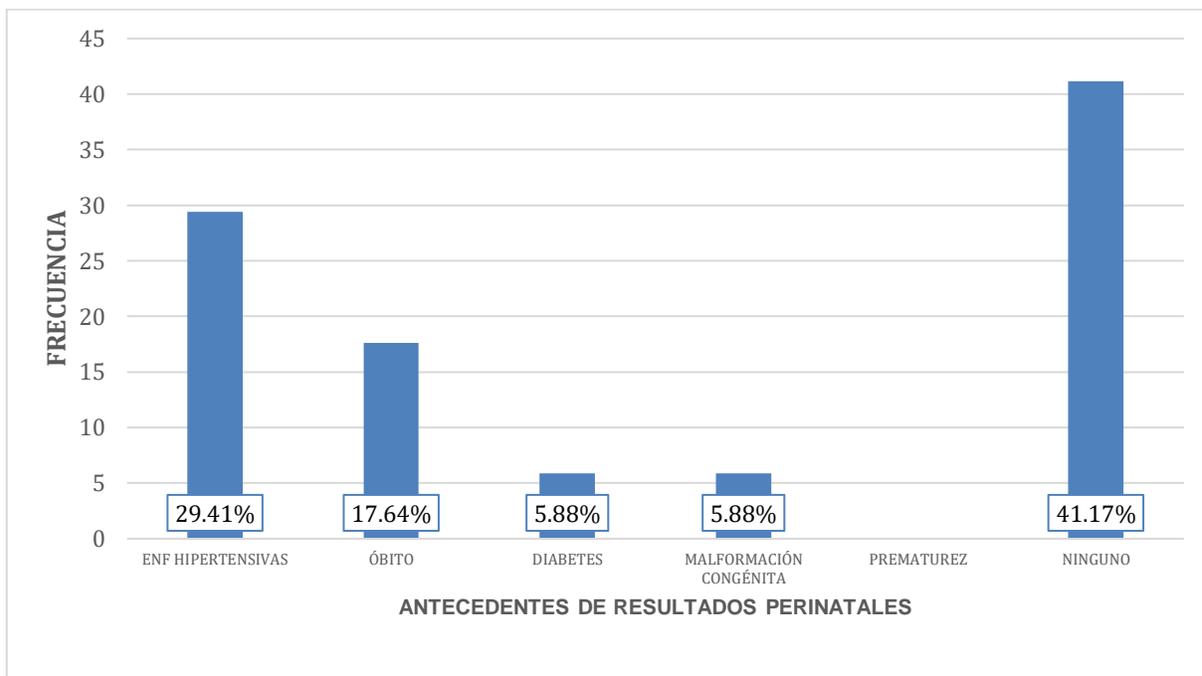


En relación a los antecedentes de resultados perinatales, los más frecuentes fueron: enfermedades hipertensivas (n=5, 29.41%), óbito (n=3, 17.64%), diabetes (n=1, 5.88%) y malformación congénita (n=1, 5.88%). (Tabla 2; Gráfica 2).

TABLA 2. ANTECEDENTES OBSTÉTRICOS (n=17)	
Antecedentes de resultados perinatales ^a	
Enfermedades hipertensivas	5 (29.4)
Óbito	3 (17.6)
Diabetes	1 (5.8)
Malformación congénita	1 (5.8)
Ninguno	7 (41.1)

a. Los resultados se describen como frecuencias y porcentajes.

Gráfica 2. Antecedentes frecuentes de resultados perinatales.



La frecuencia de recién nacidos que requirieron de cirugía fetal durante el periodo de estudio respecto al resto de los recién nacidos es de 3.84% (17/442).

2. Control durante la gestación

El IMC promedio fue $27.8 \pm 5.4 \text{ kg/m}^2$. El estado ponderal según clasificación del IMC indica que, la mayoría de las pacientes tenía obesidad 41.1% y sobrepeso 35.2% (Tabla 3; Gráfica 3).

TABLA 3. CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS MATERNAS (n=17)	
IMC (kg/m^2) ^a	27.8 \pm 5.409
Clasificación por IMC^b	
Peso normal	4 (23.5)
Sobrepeso	6 (35.2)

Obesidad	7 (41.1)
----------	----------

- a. Los resultados se describen como media \pm desviación estándar.
- b. Los resultados se describen como frecuencias y porcentajes.

Gráfica 3. Distribución de frecuencias del estado nutricional según la clasificación basada en el IMC de las pacientes.



La mediana de la edad gestacional de ingreso fue a las 23.2 semanas de gestación. El 29.4% de las pacientes ingresó a protocolo de estudio antes de las 20 SDG y el 70.6% después de las 20 SDG (Tabla 4).

El perfil materno de pacientes que requirieron de cirugía fetal describe las características clínicas en la población evaluada. La edad gestacional promedio en el momento de intervención quirúrgica fue de 24.6 semanas de gestación, posteriormente la edad gestacional al momento del nacimiento fue de 30.6 semanas de gestación respectivamente (Tabla 4).

Al clasificar las patologías fetales que son candidatas a terapia quirúrgica prenatal pudimos determinar que, el 46.9% de las pacientes presentaron gestación monocorial complicada, de los cuales 35.2% se complicaron con síndrome de transfusión feto-fetal y 11.7% con restricción de crecimiento selectivo, el 17.6%

presentaron hernia diafragmática, 11.7% linfoma cervical fetal, 11.7% presentó defecto de tubo neural abierto de tipo mielomeningocele y el 5.8% presentaron megavejiga e hidrocefalia, respectivamente (Tabla 4).

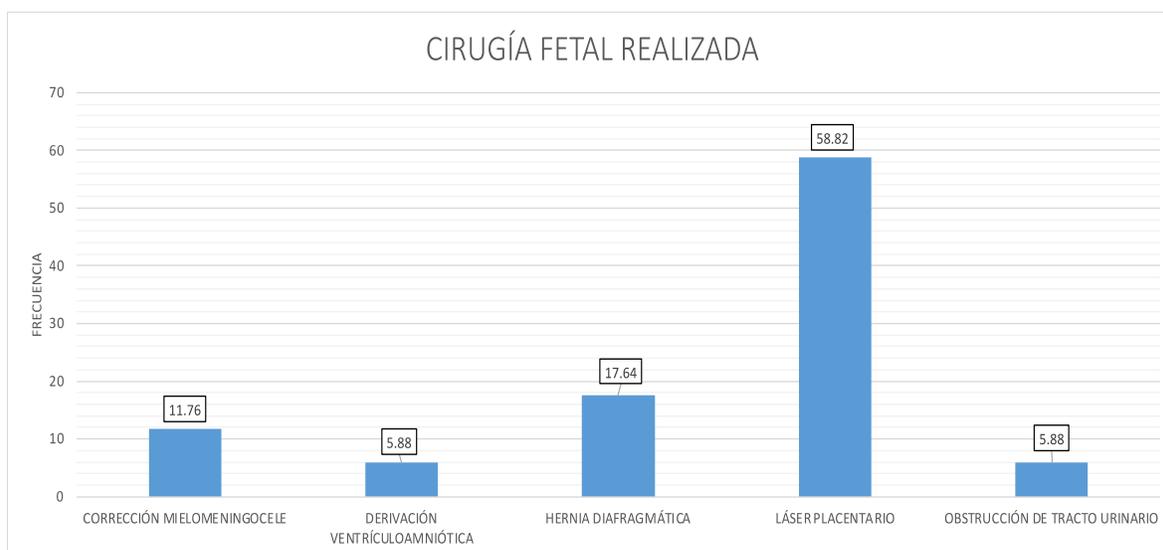
TABLA 4. PERFIL MATERNO DE PACIENTES QUE REQUIRIERON DE CIRUGÍA FETAL (n=17)	
Edad gestacional de ingreso ^a	23.2 ± 13.1
SDG al ingreso a protocolo de estudio ^b	
≤ 20 SDG	5 (29.4)
> 20 SDG	12 (70.6)
Edad gestacional en la cirugía ^a	24.6 ± 11.8
Edad gestacional al nacimiento ^a	30.6 ± 9.3
Patología fetal asociada ^b	
Gestación Monocorial Complicada:	
RCIU	2 (11.7)
STFF	6 (35.2)
Linfoma cervical fetal	2 (11.7)
Hernia Diafragmática	3 (17.6)
Hidrocefalia	1 (5.8)
Megavejiga	1 (5.8)
Mielomeningocele	2 (11.7)
Cirugía fetal realizada ^b	
Corrección de mielomeningocele	2 (11.7)
FETO para Hernia Diafragmática	3 (17.6)
Obstrucción de tracto urinario	1 (5.8)
Terapia con láser	10 (58.8)
Derivación ventrículo-amniótica	1 (5.8)
Estudio genético realizado ^b	
Micro array CGH	6 (35.2)

Cariotipo	4 (23.5)
Ninguno	7 (41.1)

- Los resultados se describen como media \pm desviación estándar.
- Los resultados se describen como frecuencias y porcentajes.

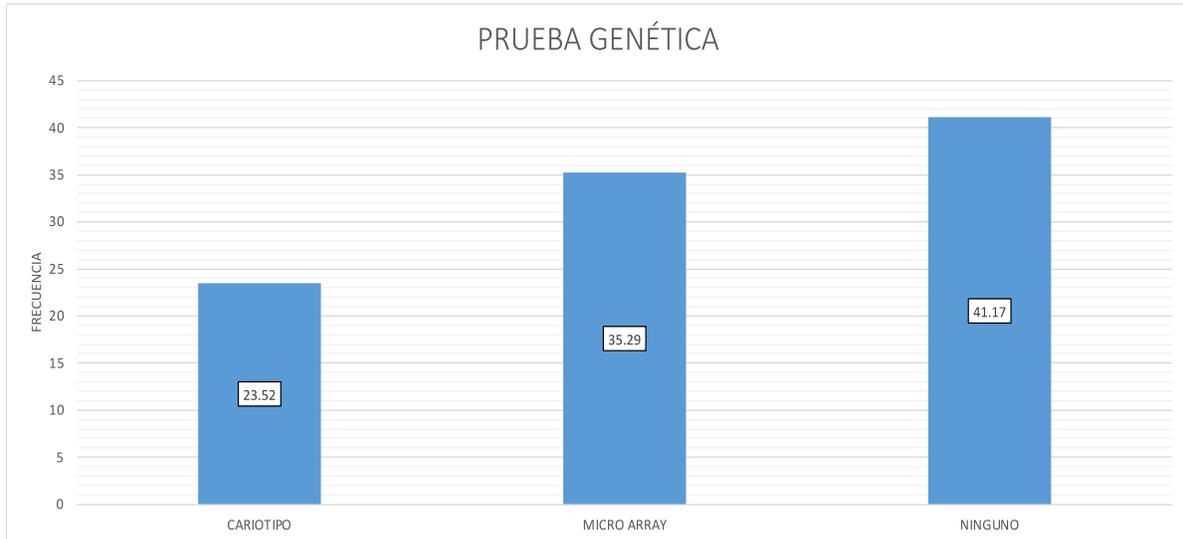
La terapia quirúrgica prenatal acorde a la patología fetal de base fue terapia con láser para gestación monocorial complicada y linfoma cervical fetal (58.8%), la oclusión traqueal fetal endoscópica (FETO) en hernia diafragmática (17.6%), la corrección de mielomeningocele con microneurocirugía (11.7%), la vescostomía en obstrucción urinaria baja (5.8%) y la derivación ventrículo-amniótica en hidrocefalia (5.8%) (Tabla 4; Gráfica 4).

Gráfica 4. Cirugía fetal realizada.



Menos de la mitad de las pacientes estudiadas (41.1%) no contaron con estudio genético previo al procedimiento quirúrgico, mientras que, al 58.7% si se les solicitó estudio genético mediante prueba diagnóstica invasiva (amniocentesis diagnóstica); de los cuales al 35.2% se les solicitó microarreglo como estudio de elección y en el 23.5% se reportó cariotipo. (Tabla 4; Gráfica 5).

Gráfica 5. Estudio genético solicitado.



Las características gineco-obstétricas se resumen en la tabla 5. Siendo la vía de resolución más frecuente en las pacientes que requirieron de cirugía fetal la vía abdominal en más de dos terceras partes. Y la indicación obstétrica de esta vía de resolución más frecuente es en la mitad de los casos el sufrimiento fetal agudo. (Tabla 5).

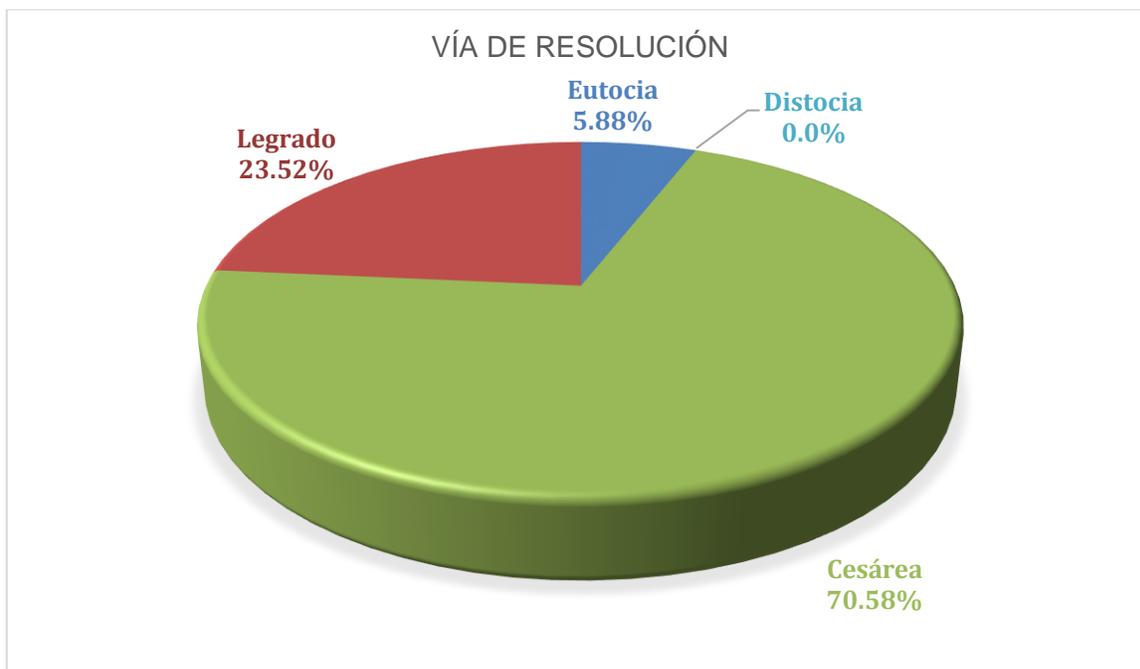
TABLA 5. CARACTERÍSTICAS GINECO-OBSTÉTRICAS*	
(n=17)	
Vía de resolución	
Eutocia	1 (5.8)
Distocia	0 (0)
Cesárea	12 (70.5)
Legrado	4 (23.5)
Indicación de cesárea	
Sufrimiento fetal agudo	6 (50.0)
Prematurez	4 (33.3)

Desprendim. prematuro de placenta	1 (8.3)
Otros	1 (8.3)

* Los resultados se describen como frecuencias y porcentajes.

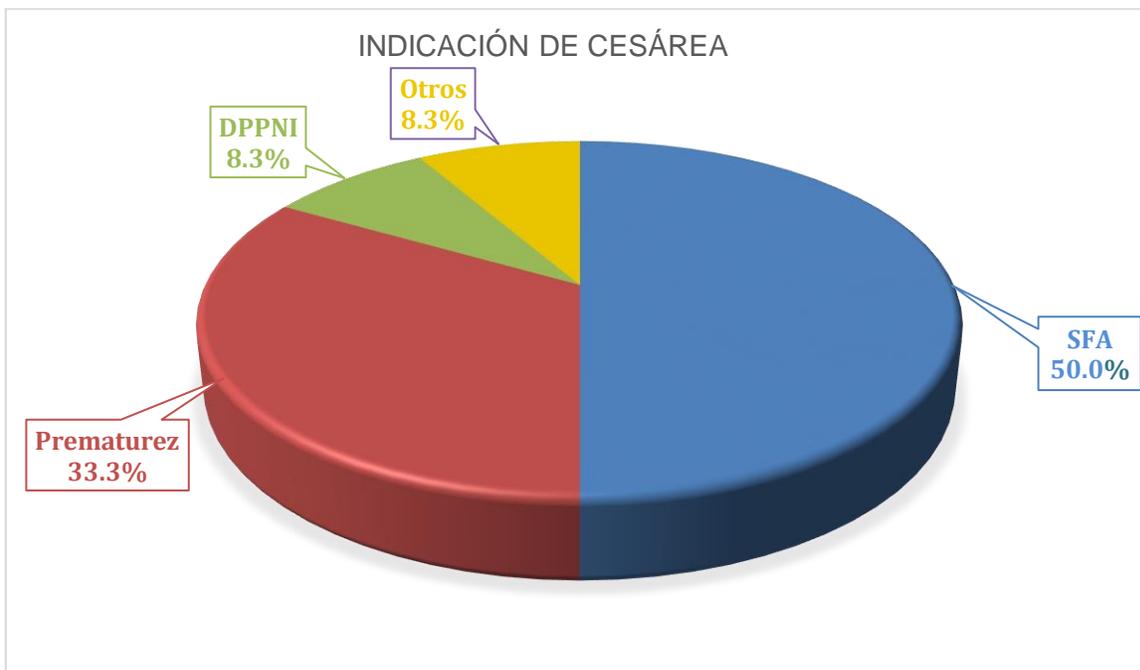
La vía de resolución del embarazo más frecuente fue cesárea (70.5%), legado (23.5%) y eutocia (5.8%). En ninguno de los casos se presentó distocia (Tabla 5; Gráfica 6).

Gráfica 6. Distribución de la frecuencia de las vías de resolución del embarazo.



En cuanto a la indicación de la cesárea, las más frecuentes fueron: sufrimiento fetal agudo (50%), prematuridad (33.3%) y desprendimiento prematuro de placenta normoinserta (8.3%) (Tabla 5; Gráfica 7).

Gráfica 7. Motivos de indicación de cesárea en la población de estudio.
Abreviaturas: SFA, sufrimiento fetal agudo; DPPNI, desprendimiento prematuro de placenta normoinserta.



El análisis descriptivo de las características neonatales se presenta en la tabla 6. El peso promedio de los recién nacidos de madres que requirieron de cirugía fetal fue de 1.70 ± 0.7 kg, con un peso mínimo de 0.27 kg y un máximo de 3.45 kg. El valor promedio del test de Capurro fue de 34.6 semanas, con un mínimo de 32 y un máximo de 39.5 semanas. El valor promedio de APGAR al primer minuto fue 7.3 ± 1.5 y a los 5 minutos fue 8.4 ± 1.3 , con un mínimo de 0 y un máximo de 9 (Tabla 6).

TABLA 6. CARACTERÍSTICAS DEL RECIÉN NACIDO							
Variable	Media	Mediana	RIQ	DE	EE	Mínimo	Máximo
Peso RN	1703	1879	532	485.32	75.53	270	3450
Capurro	34.6	34.5	2	2.242	0.272	32	39.5
APGAR 1 min	7.3	8.0	1	1.578	0.191	0	8

APGAR 5 min	8.4	9.0	0	1.355	0.164	0	9
----------------	-----	-----	---	-------	-------	---	---

3. *Complicaciones maternas y neonatales más frecuentes*

Se describió la frecuencia de las complicaciones maternas y neonatales en la población de estudio en la tabla 7. Se presentó en una tercera parte de las pacientes que cursaron con rotura prematura de membranas. (Tabla7).

TABLA 7. COMPLICACIONES MATERNAS Y NEONATALES* (n=17)	
COMPLICACIONES MATERNAS	
Aborto	4 (15.3)
Enfermedad hipertensiva	6 (23.0)
Diabetes	2 (7.6)
RPM	8 (30.7)
Infección intraamniótica	1 (3.8)
DPPNI	1 (3.8)
Parto pretérmino	3 (11.5)
Ninguna	1 (3.8)
COMPLICACIONES NEONATALES	
Muerte perinatal	5 (19.2)
Prematurez	7 (26.9)
RCIU	1 (3.8)
SDR	4 (15.3)
Anemia e hídrops	0 (0)
Secuelas neurológicas	2 (7.6)
Oligohidramnios	5 (19.2)
Sepsis	1 (3.8)

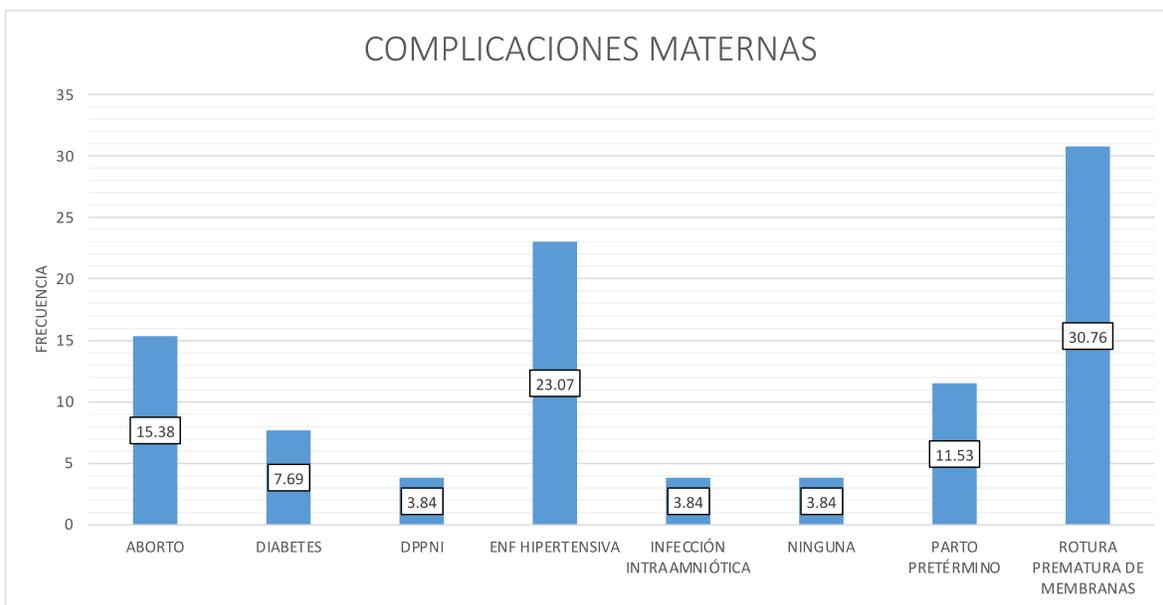
Ninguna	1 (3.8)
---------	---------

Abreviaturas: RPM; rotura prematura de membranas, DPPNI; desprendimiento prematuro de placenta normoinserta, RCIU; restricción del crecimiento intrauterino; SDR, síndrome de dificultad respiratoria.

* Los resultados se describen como frecuencias y porcentajes.

Encontramos que las complicaciones maternas más frecuentes fueron: rotura prematura de membranas (30.7%), enfermedad hipertensiva (23.0%), aborto (15.3%) y parto pretérmino (11.5%). El 3.8% de las pacientes no presentó ninguna complicación materna (Tabla 7; Gráfica 8).

Gráfica 8. Complicaciones maternas presentes en la población de estudio.

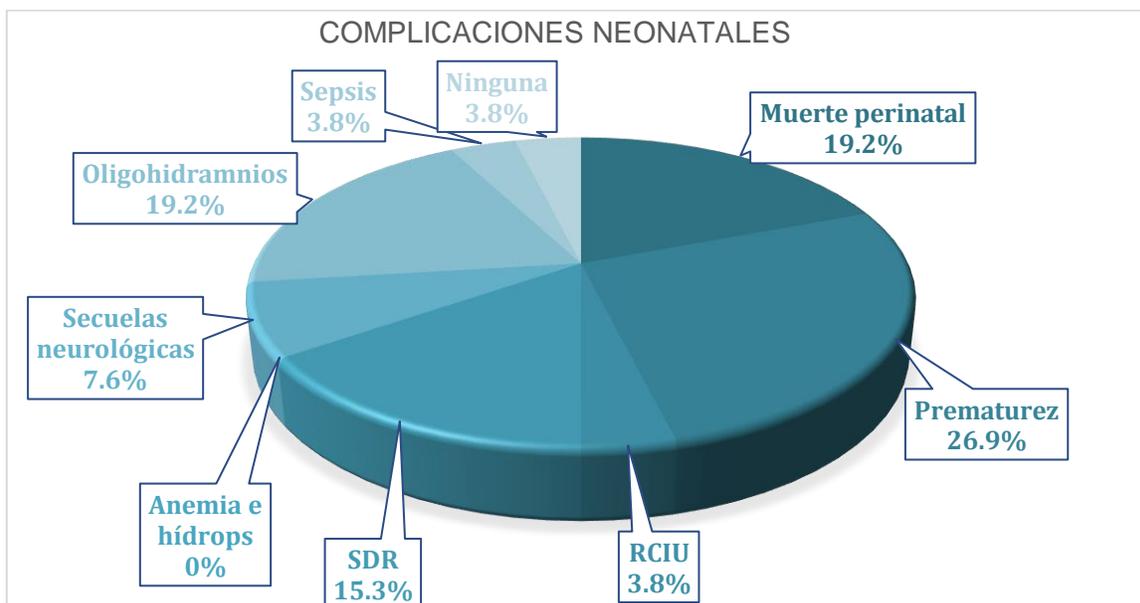


En cuanto a las complicaciones neonatales casi todos los recién nacidos presentaron al menos alguna complicación asociada a la terapia quirúrgica prenatal. Por otro lado, dos terceras partes de estos recién nacidos presentaron mayormente complicaciones como prematuridad, oligohidramnios y muerte perinatal.

Las complicaciones neonatales más frecuentes fueron: prematuridad (26.9%), oligohidramnios (19.2%), muerte perinatal (19.2%), síndrome de dificultad

respiratoria (15.3%) y secuelas neurológicas (7.6%). El 3.8% de los recién nacidos no presentó ninguna complicación neonatal. (Tabla 7; Gráfica 9).

Gráfica 9. Complicaciones neonatales presentes en la población de estudio.



4. Edad gestacional de inicio de protocolo de estudio a cirugía fetal asociado a las complicaciones perinatales.

Los resultados de la asociación de la edad gestacional de inicio de protocolo de estudio para cirugía fetal antes de las 20 SDG (control temprano) y las complicaciones perinatales, muestran que hubo una mayor cantidad de complicaciones tanto maternas como neonatales en pacientes que no llevaron un protocolo de estudio de manera temprana. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el protocolo de estudio temprano y las complicaciones maternas o neonatales ($p=0.451$ y $p=0.428$, respectivamente) (Tabla 8).

TABLA 8. EDAD GESTACIONAL DE INICIO DE PROTOCOLO DE ESTUDIO ASOCIADO A LAS COMPLICACIONES PERINATALES

Variable	Categoría	Control prenatal temprano		Valor de p*
		Si	No	
Complicaciones maternas	Si	9 (34.6)	16 (61.5)	0.451
	No	1 (3.8)	0 (0)	
Complicaciones neonatales	Si	6 (23.1)	19 (73.1)	0.428
	No	1 (3.8)	0 (0)	

*La prueba χ^2 se usó para comparar entre grupos. Un valor $p < 0.5$ se consideró significativo.

DISCUSIÓN

Generalmente, la cirugía fetal implica siempre un riesgo añadido a la gestación, aspecto del cual los progenitores deben ser conscientes. En general, el riesgo es bajo a nivel obstétrico, muy bajo a nivel fetal y excepcional a nivel materno. La patología fetal es un problema siempre grave y, al igual que en cualquier enfermedad, con un resultado nunca asegurado. En nuestro medio, en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, el embarazo que requiere de terapia quirúrgica prenatal ocupa una baja proporción de la población gestante, sin embargo, debemos tomar en cuenta que se trata de un centro de tercer nivel al que son referidas la mayoría de las pacientes que son candidatas a este manejo. Desde luego, a estas pacientes se les proporciona atención multidisciplinaria para el control de la gestación desde el inicio hasta el término, durante el parto y puerperio, según lo recomendado por las guías internacionales de Clinic Barcelona. Sin embargo, un adecuado protocolo de estudio en estas pacientes sigue representando uno de los retos más importantes a fin de evitar resultados adversos. El presente estudio tiene como objetivo principal establecer y conocer el resultado materno, fetal y neonatal de las pacientes que requirieron de cirugía fetal.

La población de estudio en el presente trabajo consistió en 17 mujeres embarazadas que requirieron de cirugía fetal, atendidas en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, durante el periodo del 01 de Enero de 2018 a 31 de Diciembre de 2021. Estas mujeres presentaron una edad media de 29 años, siendo en su mayoría menores de 35 años. Cabe destacar que, según los resultados, la frecuencia de pacientes que requieren de cirugía fetal se ha incrementado en los últimos 5 años (3.84%), siendo normal comparado con lo descrito en la literatura. A este respecto, en otros estudios realizados en población mexicana, se ha descrito una frecuencia similar de la población obstétrica.

Con respecto a la edad de la madre, otros autores han señalado que la incidencia de patología fetal se presenta de manera variable independientemente de la edad. En nuestro estudio, la mayoría de las pacientes tienen menos de 35 años a diferencia de la población que marca el IMSS que dice que el promedio de edad de las pacientes que requieren de cirugía fetal son mayores de 35 años.

Respecto a las características antropométricas, tres cuartas partes de la población contaba con un IMC mayor a 25 (sobrepeso y/o obesidad), lo que determina como factor de riesgo esta alteración ponderal para el desarrollo de complicaciones sobre todo a nivel materno.

En cuanto al perfil clínico de la población de estudio, la edad gestacional de ingreso a protocolo de estudio tuvo una media de 23.2 semanas, y el lapso de tiempo en el

que se realizó la intervención quirúrgica fue con un límite superior de 2 semanas, esto acorde a lo reportado en la literatura debido al abordaje de un protocolo adecuado y específico para cada patología.

En cuanto a la patología fetal en concreto, en una gestación monocorial complicada con síndrome de transfusión feto-fetal, con mortalidad entre 80-100%, el tratamiento de elección es la coagulación de las anastomosis vasculares placentarias por vía fetoscópica que se asocia con 75-88% de supervivencia para al menos un feto. En la gestación monocorial complicada con restricción de crecimiento intrauterino selectivo avanzado o malformación discordante, con previsible lesión irreversible o muerte, la primera opción de terapia fetal para proteger al hermano sano es la oclusión del cordón del feto afectado. De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que la supervivencia de al menos uno de los fetos posterior al tratamiento con láser es mayor al 70%, lo cual concuerda con la evidencia antes descrita. La asociación de restricción de crecimiento intrauterino selectivo afectando en la misma gestación se observó en el 16% de las pacientes con síndrome de transfusión feto-fetal, de manera contraria a lo ya reportado ya que se ha observado hasta el 30-40% de los casos con síndrome de transfusión feto-fetal. En ninguno de nuestros casos reportados se realizó oclusión de cordón umbilical del feto afecto.

La oclusión traqueal fetal endoscópica ha incrementado la supervivencia neonatal en casos con hernia diafragmática congénita. En promedio, la probabilidad de supervivencia con tratamiento postnatal convencional (15%) aumenta a 65% en casos con hipoplasia pulmonar grave y de 50 a 90% en los casos con hipoplasia pulmonar moderada. Según los resultados se trataron todas aquellas hernias con hipoplasia pulmonar grave o moderada con componente hepático herniado, y se contrastó la supervivencia de dos terceras partes de los fetos tratados con esta técnica, siendo los supervivientes los que desencadenaron de manera posterior un mejor desenlace perinatal. En fetos con obstrucción urinaria baja la cistoscopia fetal es el único método diagnóstico y terapéutico capaz de excluir la atresia uretral, fulgurar las valvas uretrales y preservar la función vesical. Sin embargo, es necesario tratar más casos para valorar la función renal a largo plazo. Es preciso puntualizar que, la comparabilidad entre los trabajos es limitada por las características diferenciales de las poblaciones de referencia.

Mientras tanto, en este estudio se observó que el microarreglo fue el principal estudio genético seguido del cariotipo, debido a que uno de los requisitos indispensables para ofrecer la candidatura a terapia quirúrgica prenatal es la ausencia de defecto cromosómico o genético. La evidencia acumulada sugiere que el protocolo de estudio adecuado, la vigilancia prenatal y el estudio genético individualizado a cada paciente durante el embarazo reduce el riesgo de complicaciones en recién nacidos de madres que requirieron de cirugía fetal.

Alrededor de una tercera parte de las pacientes estudiadas se captaron a una edad gestacional temprana (menor a 20 SDG), lo que nos da una ventaja al tener una población cautiva desde el primer o segundo trimestre al documentar mejores resultados perinatales en este grupo de pacientes respecto a las pacientes con ingreso tardío en el tercer trimestre.

A pesar de un protocolo de estudio efectivo en fetos candidatos a terapia prenatal antes de las 20 semanas de gestación, se presentaron complicaciones maternas siendo estos: rotura prematura de membranas, enfermedad hipertensiva y aborto o pérdida gestacional, principalmente.

La evidencia científica sugiere que, la rotura prematura de membranas, y la prematuridad asociada, representan la principal complicación de la cirugía fetal endoscópica, que disminuye de manera directamente proporcional al grado de manipulación, al tiempo quirúrgico intrauterino y, desde luego, a la experiencia del cirujano fetal. Para la rotura prematura de membranas antes de las 37 semanas el riesgo es mucho más alto, entre el 25 y el 50% según las series e indicaciones, pero debe considerarse que muchos de estos casos son gemelares, con lo que la tasa ya es mucho más elevada per se. Por esta razón, la terapia fetal acorta la duración de la gestación un promedio de 3–4 semanas. Sin embargo, no se incrementa la tasa de amenaza de parto prematuro con membranas íntegras. La corioamnionitis es la segunda complicación más frecuente, con profilaxis antibiótica sucede en menos de 1% de los casos. Ahora bien, estas comorbilidades fueron investigadas en nuestra población, por lo cual se puede determinar que existe mayor frecuencia observada de las mismas en estas pacientes.

Por otro lado, y siguiendo con el análisis de las complicaciones maternas halladas en este estudio, los autores sugieren que la probabilidad de tener una pérdida gestacional es 4.8 veces mayor en pacientes que requirieron de cirugía fetal que en pacientes que no lo requirieron, lo cual podría explicar estos hallazgos.

Es la prevalencia de la prematurez y el acortamiento en tiempo de la gestación lo que se cree que contribuye a un mayor riesgo de nacimientos por cesárea en embarazos con terapia prenatal. De la mano con estos hallazgos, la vía de resolución del embarazo más frecuente en el presente estudio fue la cesárea, indicada con mayor frecuencia por sufrimiento fetal agudo y prematurez.

En otro orden de ideas, las complicaciones neonatales más frecuentes del presente estudio fueron: prematurez, oligohidramnios y muerte perinatal.

En el caso de la prematurez evidentemente se relaciona con fetos tratados con cirugía fetal, sobretudo en patologías que tienen este mismo riesgo por la patología per se, circunstancia que se aúna dependiendo de diversos factores como son: tipo

de cirugía fetal, tiempo de duración de la cirugía, hallazgos encontrados y manipulación uterina.

Al respecto del oligohidramnios, llama la atención que, a pesar de que es encontrado en embarazo cercanos al término, o bien de término, también puede presentarse en aquellos recién nacidos prematuros de madres que requirieron de cirugía fetal, esto explicado por la rotura prematura de membranas documentada, como se pudo constatar en este trabajo. Además, es probable que no exista una maduración pulmonar adecuada y que conduzca al exceso desproporcionado de dificultad respiratoria en los recién nacidos que requirieron de cirugía fetal.

Por último, la patología fetal, como problema grave y poco común, genera un gran estrés en el paciente y el médico, y realmente el resultado depende de forma muy crítica del grado de excelencia que se consiga. El área de investigación en cirugía fetal tiene varios objetivos, pero la mayoría están enfocados a mejorar la predicción de supervivencia y respuesta a la cirugía fetal para seleccionar adecuadamente los casos a tratar y mejorar el diseño del equipo utilizado para facilitar intervenciones técnicamente complejas en el menor tiempo posible. Aunque el número de mujeres embarazadas que requieren de cirugía fetal está aumentando, debido al aumento de técnicas y estándares de diagnóstico prenatal, el número absoluto sigue siendo relativamente pequeño y parece apropiado centralizar el objetivo primordial en estas mujeres. Esto permitiría reunir experiencia y una gestión más estandarizada, lo que puede mejorar el resultado perinatal.

CONCLUSIONES

- Las tres complicaciones maternas más frecuentes fueron: rotura prematura de membranas, enfermedad hipertensiva y aborto o pérdida gestacional.
- Las tres complicaciones neonatales más frecuentes fueron: prematuridad, oligohidramnios y muerte perinatal. Las puntuaciones de APGAR, Silverman y Capurro mostraron una asociación significativa con el protocolo adecuado de cirugía fetal durante el embarazo.
- La frecuencia de pacientes que requirieron de cirugía fetal durante el periodo de estudio respecto al resto de las pacientes es de 3.84%.
- El abordaje de protocolo de cirugía fetal temprano (menor a 20 SDG) adecuado reduce la tasa de complicaciones perinatales. El valor medio de edad gestacional de ingreso a protocolo de estudio en pacientes con complicaciones perinatales fue más alto que en pacientes sin complicaciones perinatales, por lo que existe una asociación significativa entre las complicaciones neonatales y el ingreso tardío a protocolo de cirugía fetal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gratacós E, Martínez J. Gestación Gemelar Monocorial: Síndrome de transfusion feto-fetal severo. Clinic Barcelona. 2015.
2. Wenstrom K, Carr S. Cirugía Fetal. Principios, indicaciones y evidencia. Obstet, Gynecol 2014; 124:817-35).
3. Danzer E, Sydorak RM, Harrison MR, Albanese CT. Minimal access fetal surgery. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol [Internet]. 2015; 108(1): 3-13.
4. Hosie Venator S. Pasado, presente y futuro de la cirugía fetal. Revista Med. 2007
5. Deprest JA, Flake AW, Gratacos E, Ville Y, Hecher K, Nicolaides K, Johnson MP, Luks FI, Adzick NS, Harrison MR. The making of fetal surgery. Prenat Diagn. 2010
6. Klaritsch P, Albert K, Van Mieghem T, Gucciardo L, Done' E, Bynens B, Deprest J. Instrumental requirements for minimal invasive fetal surgery. BJOG. 2009
7. Eixarch E, Martínez-Crespo JM, Gratacós E. Cirugía fetal. En: Gratacós E, Gómez R, Romero Galue R, Nicolaides KH, Cabero Roura L, directores. Medicina fetal. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2007
8. Graves CE, Harrison MR, Padilla BE. Minimally invasive fetal surgery. Clin Perinatol. 2017
9. Rossi AC. Indications and outcomes of intrauterine surgery for fetal malformations. Curr Opin Obstet Gynecol. 2010
10. Beck V, Lewi P, Gucciardo L, Devlieger R. Preterm prelabor rupture of membranes and fetal survival after minimally invasive fetal surgery: a systematic review of the literature. Fetal Diagn Ther. 2012
11. Cruz-Lemini M, González A. Cirugía fetal. En: Dueñas García OF, Beltrán Montoya JJ, editores. Manual de obstetricia y procedimientos medicoquirúrgicos. New York, NY: McGraw-Hill; 2015
12. Cincotta R, Kumar S. Future directions in the management of twin-to-twin transfusion syndrome. Twin Res Hum Genet. 2016
13. Chalouhi GE, Essaoui M, Stirnemann J, Quibel R, Deloison B, Salomon L, Ville Y. Laser therapy for twin-totwin transfusion syndrome (TTTS). Prenat Diagn. 2011

14. Mosquera C, Miller RS, Simpson LL. Twin-twin transfusion syndrome. *Semin Perinatol.* 2012
15. Khalek N, Johnson MP, Bebbington MW. Fetoscopic laser therapy for twin-totwin transfusion syndrome. *Semin Pediatr Surg.* 2013
16. Chmait RH, Quintero RA. Operative fetoscopy in complicated monochorionic twins: current status and future direction. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2008
17. Roberts D, Neilson JP, Kilby M, Gates S. Interventions for the treatment of twintwin transfusion syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014
18. Gil Guevara E, Diaz R, Sosa C, Bermúdez C. Inter-twin placental anastomoses not crossing the dividing membrane: laser photocoagulation of communicating vessels in the twin-to-twin transfusion syndrome. *Rev Peru Ginecol Obstet.* 2017
19. . Pantoja Garrido M, Frías Sánchez Z, Marchena Román AM. Manejo del síndrome de transfusión feto fetal en gestaciones gemelares monocoriales. *Rev Cubana Obstet Ginecol.* 2016
20. Dhillon RK, Hillman SC, Pounds R, Morris RK, Kilby MD. Comparison of Solomon technique with selective laser ablation for twin-twin transfusion syndrome: a systematic review. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2015