



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE
HIDALGO**

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS Y BIOLÓGICAS

"Dr. Ignacio Chávez"



HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA

"Eva Sámano de López Mateos"

**TÍTULO: "GASTROSQUISIS, EVOLUCIÓN DEL TRATAMIENTO REALIZADO Y
FACTORES DE RIESGO EN LOS PACIENTES ESTUDIADOS EN EL HOSPITAL
INFANTIL DE MORELIA DEL 2020-2022"**

T E S I S

**Para obtener el grado de
ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA**

Presenta

Dra. Karen Krystel Arellano Gutiérrez.

Asesor de contenido

Dra. Paola López Hernández.

Cirujana pediatra

Asesor metodológico

Dr. Roberto Carlos Quevedo Díaz.

Morelia, Michoacán, febrero 2024

ÍNDICE:

Abreviaturas.....	4
Resumen.....	4
Abstract.....	5
Marco teórico.....	6
Planteamiento del problema.....	21
Justificación.....	21
Hipótesis.....	22
Objetivo general.....	22
Objetivos específicos.....	22
Material y métodos.....	22
Resultados.....	28
Discusión.....	36
Conclusiones.....	40
Referencias bibliográficas.....	42
Anexos.....	46
Organización de la investigación.....	48

1.DATOS DE IDENTIFICACIÓN:

DIRECTORA DE TESIS: Paola López Hernández.

GRADO ACADÉMICO: Cirujana pediatra.

INSTITUCIÓN: HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA "Eva Sámano de López Mateos".

SUSTENTANTE: Karen Krystel Arellano Gutiérrez.

INSTITUCIÓN: HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA "Eva Sámano de López Mateos".

HORAS/SEMANA: 35 horas.

ABREVIATURAS:

PIA: Presión intraabdominal.

PVC: Presión venosa central.

GKM: Glucosa-kilo-minuto.

ABS: Abello-Britto-Svetzila.

GPS: Gastroschisis prognostic score.

AFP: Alfa-feto-proteína.

1.RESUMEN:

La gastrosquisis es una malformación congénita que produce herniación del contenido abdominal en la base lateral derecha del cordón umbilical, a través de la pared abdominal, sin cobertura peritoneal con un diámetro del defecto de pared de 2 a 4 centímetros, una de las teorías más aceptadas en la falta de formación mesodermo con ausencia de migración de paredes laterales al lado derecho de la pared abdominal anterior a partir de la sexta semana de gestación aproximadamente, el diagnóstico se realiza de manera prenatal con el uso de ultrasonido y de medición de AFP en suero de la madre hasta 4 veces su valor normal; se clasifica en simple y compleja, donde la gastrosquisis simple es aquella que no se acompaña de ninguna alteración a nivel intestinal, el objetivo del tratamiento es la reintegración con rapidez las vísceras a la cavidad abdominal minimizando el riesgo de daño por lesión intestinal o aumento de la presión intraabdominal con el uso de un silo preformado y posteriormente con las modalidades de cierre de pared primario o secundario con el uso de suturas o no.

Objetivo: Determinar los factores de riesgo relacionados con la evolución y pronóstico de los neonatos con gastrosquisis según la técnica quirúrgica empleada para cierre en el Hospital Infantil de Morelia "Eva Sámano de López Mateos" del año 2020-2022.

Material y métodos: Estudio retrospectivo, analítico y descriptivo no experimental. Se estudiaron pacientes en etapa neonatal que requirieron tratamiento quirúrgico por gastrosquisis del 2020 al 2022, obteniendo 20 pacientes. Se definieron variables a estudiar, criterios de inclusión, exclusión y eliminación. Vigilando los aspectos éticos de los pacientes, se realizó revisión de expedientes y análisis estadístico en SPSS.

Resultados: De una muestra de 20 pacientes, se incluyó el 100%. Obteniendo relación 1:1 entre hombres y mujeres. Predominio de término en 55%. Principales factores de riesgo fueron: madre adolescente 77.7% (n=14) y antecedente de infección urinaria 50% (n=9). Se colocó silo en el 100%, con una media de recambios de 1.9 veces y de permanencia de 5.4 días (1-31). El cierre primario fue el más utilizado en un 60%. La media de días de ayuno fue de 16.5. La complicación más común fue la sepsis en un 46.6% seguido de colestasis en un 33.3%.

Conclusiones: La gastrosquisis es considerada el defecto de pared abdominal más frecuente a nivel mundial y nacional. Los avances del manejo quirúrgico han mejorado y avanzado considerablemente, disminuyendo la morbimortalidad en un 5%, determinada principalmente por la gravedad del intestino y los objetivos del tratamiento con la reducción hacia la cavidad abdominal, cierre del defecto de pared y el inicio de la alimentación.

PALABRAS CLAVE:

Gastrosquisis, cierre, silo.

ABSTRACT:

Gastroschisis is a congenital malformation that produces herniation of abdominal contents at the right lateral base of the umbilical cord, through the abdominal wall, without peritoneal coverage with a diameter of the wall defect of 2 to 4 centimeters, one of the most accepted theories. In the lack of mesoderm formation with absence of migration of lateral walls to the right side of the anterior abdominal wall from approximately the sixth week of gestation, the diagnosis is made prenatally with the use of ultrasound and measurement of AFP in serum from the mother up to 4 times its normal value; It is classified as simple and complex, where simple gastroschisis is one that is not accompanied by any alteration at the intestinal level. The objective of treatment is the rapid reintegration of the viscera into the abdominal cavity, minimizing the risk of damage due to intestinal injury or increased intra-abdominal pressure with the use of a preformed silo and subsequently with primary or secondary wall closure modalities with or without the use of sutures.

Objective: Determine the risk factors related to the evolution and prognosis of neonates with gastroschisis according to the surgical technique used for closure at the Eva Samano de Lopez Mateos Children's Hospital of Morelia in the year 2020-2022.

Material and methods: Retrospective, analytical and descriptive non-experimental study. Neonatal patients who required surgical treatment for gastroschisis were studied from 2020 to 2022, obtaining 20 patients. Variables to be studied, inclusion, exclusion and elimination criteria were defined. Monitoring the ethical aspects of the patients, a review of records and statistical analysis was carried out in SPSS.

Results: Of a sample of 20 patients, 100% were included. Obtaining a 1:1 relationship between men and women. Term prevalence at 55%. Main risk factors were: teenage mother 77.7% (n=14) and history of urinary infection 50% (n=9). 100% of the silage was placed, with an average of 1.9 replacements and a permanence of 5.4 days (1-31). Primary closure was the most used at 60%. The average number of fasting days was 16.5. The most common complication was sepsis in 46.6% followed by cholestasis in 33.3%.

Conclusions: Gastroschisis is considered the most common abdominal wall defect worldwide and nationally. The advances in surgical management have improved and advanced considerably, reducing morbidity and mortality by 5%, determined mainly by the severity of the intestine and the objectives of the treatment with reduction towards the abdominal cavity, closure of the wall defect and the beginning of feeding.

KEYWORDS:

Gastroschisis, closing, silo.

2. MARCO TEÓRICO:

La gastrosquisis, descrita por primera vez en 1733 por Calder,¹ sin embargo, existen registros babilónicos de esta malformación en el año 1,056 y más tarde en el año 1,953 Moore y Stokes la clasificaron según su apariencia². La palabra gastrosquisis se deriva del prefijo griego "gaster" que significa estómago y "schisis" que significa fisura³.

Se define como una malformación congénita que produce herniación de contenido abdominal en la base lateral hacia la derecha del cordón umbilical como intestino delgado, estómago, hígado, por citar algunos ejemplos, a través de la pared abdominal del feto, teniendo en cuenta que no cuenta con cobertura peritoneal además de un diámetro del defecto de la pared entre 2 a 4cm.^{4,5}

Debido a que no está rodeado por amnios, el intestino queda expuesto en forma directa al líquido amniótico, con la consecuente edematización y posible daño de la capa seromuscular. En raras ocasiones puede estar situada al lado izquierdo de la pared abdominal, pero siempre, en contraste con la localización sobre la línea media de otras anomalías de la pared corporal ventral, como onfalocele, ectopia del corazón, extrofia de la vejiga y la cloaca, pentalogía de Cantrell y complejo extremidad-pared corporal.⁵

La morbilidad está determinada principalmente por la gravedad de la lesión intestinal presente al nacer, y los objetivos del tratamiento posnatal incluyen la reducción del intestino hacia la cavidad abdominal, el cierre del defecto de la pared abdominal y el inicio de la alimentación enteral.⁶

En estudios internacionales refieren que la mortalidad de la gastrosquisis ha pasado del 95% a menos de 50% cuando se realiza una detección oportuna de la malformación de forma prenatal, por lo que los defectos del anillo umbilical deben ser correctamente identificados, teniéndose como diagnósticos diferenciales, la hernia congénita del cordón umbilical, gastrosquisis y el onfalocele.^{7,8}

2.1 Etiología:

Existen diferentes teorías sobre la etiología de la gastrosquisis siendo una de ellas, el resultado de una rotura in útero de una hernia del cordón, disfunción vascular dada por una disrupción de la vena mesentérica derecha, fracaso de la vascularización de la pared abdominal entre la 5ta y 8va semana de gestación secundaria a una disolución completa de la vena umbilical derecha.⁹

La etiología exacta se desconoce aún, aunque hay distintas hipótesis embriológicas sugerentes, tales como las asociadas a fallas en el desarrollo del mesodermo o en el plegamiento de la pared, alteraciones vasculares, incluso factores maternos inmunológicos como agentes generadores de un nuevo patrón de antígenos paternos, en la última década se ha investigado el papel de factores genéticos y no genéticos en la génesis de la gastrosquisis pero aún no existe una certeza absoluta acerca del origen genético de la malformación.^{7,10,11}

Además recientemente se ha visto en varios estudios que factores inductores de estrés en que aspectos demográficos y ambientales pueden converger para favorecer esta malformación. Algunas de las teorías sobre alteraciones vasculares como posibles asociaciones postuladas como causantes de la gastrosquisis, pudiendo ser generado por debilidad y consiguiente ruptura de la somatopleura, debida a su vez a la involución anormal de la vena umbilical derecha o la teoría de que el defecto y la subsiguiente herniación intestinal obedecían a la ruptura de la arteria vitelina derecha en la región umbilical, lo que produciría infarto y necrosis en la base del cordón, sin embargo, ambas teorías fueron descartadas ya que la vena umbilical no drena al mesodermo de la región umbilical y de que son las ramas aórticas dorsolaterales y no las arterias vitelinas las que irrigan la pared abdominal.^{7,10}

La edad materna temprana se considera un factor de riesgo no genético muy importante, sin embargo, teniendo en cuenta que hasta hace unas pocas décadas las mujeres eran madres a edades tempranas y no existía la prevalencia global creciente que en la actualidad muestra la malformación, se debe tomar en cuenta la edad materna simultáneamente con otros factores prevalentes en mujeres muy jóvenes, relacionados con exposición a diversos agentes exógenos como tabaco, alcohol, o drogas ilícitas, así como con el inicio temprano de la actividad sexual y la adquisición de infecciones genitourinarias, ya que sobre todo las enfermedades infecciosas como las del tracto urinario y de transmisión sexual que ocurren antes o durante el primer trimestre de la gestación están asociadas al desarrollo de gastrosquisis a través de una vía que involucra a la respuesta inmune.^{7,10}

Dentro de la etiología infecciosa, se ha visto que existe incremento del riesgo en aquellas mujeres que padecieron Herpes genital y además incremento del mismo con el uso de medicamentos antiherpéticos como aciclovir, valaciclovir o famciclovir, existiendo una asociación medicación-riesgo observada estaba posiblemente afectada por la propia infección como factor de confusión, sin embargo con más

estudios se observó que el factor de riesgo no es la infección primaria sino la reactividad materna a los virus de herpes simple tipo 1 y 2, Epstein Barr y citomegalovirus, durante la gestación temprana.^{7,10}

Además de los factores ya mencionados, existe también asociación con la exposición a herbicidas, pesticidas, radiación, medicamentos como opioides, antihipertensores, antihistamínicos, además de factores nutricionales como la elevada ingesta calórica preconcepcional con déficit de metionina y treonina o la ingesta deficiente en ácido fólico y aún, con condiciones psicosociales maternas adversas, todo esto mediante una posible existencia de una vía patogénica compartida, cuya activación podría inducir un daño oxidativo en respuesta al estrés generado por dichos factores.¹⁰

Ha sido demostrado que el desequilibrio oxidativo resultante de una excesiva producción de especies reactivas de oxígeno o de debilidad del sistema antioxidante puede afectar negativamente el desarrollo temprano del embrión, debido a que las células recientemente formadas y proliferación son vulnerables a los efectos deletéreos de dichas especies sobre el ADN, lo que puede causar no solo anomalías congénitas, sino también aborto temprano, preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino.^{7,10}

Se han encontrado anomalías y defectos cromosómicos asociados, con una frecuencia de ocurrencia aislada de 82.1%. La prevalencia de las anomalías concurrentes fue del 17.9% y de ellas, las más frecuentes fueron las cardiovasculares y las digestivas. Con relación a las anomalías cromosómicas (trisomías 13, 18 y 21), la prevalencia fue mayor al 3% como factor de riesgo para alteraciones vasculares, trombosis y deficiencia mesodérmica, sin embargo a teoría más aceptada se atribuye al defecto de una interrupción de la arteria vitelina derecha en la región paraumbilical, ocasionando el infarto y la necrosis de la base del cordón umbilical y resultando en una solución de continuidad en todo el espesor de la pared abdominal, que facilita la extrusión de las vísceras abdominales.^{7,10,12}

2.2 Embriogénesis de la pared abdominal:

Durante la 4ª y 5ª semana del desarrollo, el disco embrionario, que es plano, se pliega en cuatro direcciones, craneal, caudal y lateral derecha e izquierda y cada uno de estos pliegues confluye de manera central en lo que será el ombligo.¹³

Los pliegues corporales laterales que dan origen a la pared corporal ventrolateral se forman a partir de la somatopleura, durante la tercera semana de gestación, externamente, los pliegues están recubiertos por el ectodermo que se encuentra sobre la hoja somática del mesodermo lateral, internamente los pliegues están revestidos por mesotelio muy fino y delgado finalizando la tercera semana, los pliegues comienzan a crecer en dirección ventral para aproximarse hacia la línea media, donde se fusionan al terminar la cuarta semana mediante proliferación y

crecimiento del ectodermo no neural, y de la división celular, además de la producción de matriz extracelular mesodérmica.¹⁰

Algunas células del esclerotoma y del miotoma que han emigrado desde la región axial somítica hacia la hoja somática del mesodermo lateral, se diferencian para dar origen al primordio de los cartílagos costales y de la musculatura de las extremidades y la pared ventral, generando fusión de los pliegues laterales y, por tanto, a la formación de la pared corporal ventrolateral, posteriormente los pliegues corporales laterales, se origina la esplacnopleura, tejido derivado del endodermo y de la hoja esplácnica del mesodermo lateral que revisten al saco vitelino. Cuando este saco se introduce dentro del celoma intraembrionario para formar el intestino primitivo, la esplacnopleura se diferencia en los tejidos que conforman la pared intestinal y el mesenterio.¹⁰

Durante la semana siguiente se produce un crecimiento acelerado del intestino, incluso más rápido que el crecimiento de la cavidad abdominal, por lo que se produce una herniación fisiológica del intestino medio entre las semanas 9^a y 11^a dentro del celoma extraembrionario, a través del ombligo. Durante este tiempo continúa desarrollándose y rotando, proceso que finaliza cuando se reintroducen las asas de nuevo en el abdomen hacia la semana 12^a.^{10,13}

A medida que el intestino crece en dirección ventral dentro del celoma intraembrionario, los pliegues laterales se fusionan en la línea media, cerrando las paredes torácica y abdominopélvica y dejando por fuera del embrión al conducto onfalomesentérico, remanente del saco vitelino, este conducto queda incorporado al pedículo de fijación, en proximidad con los vasos umbilicales. El cordón umbilical ya formado comprende dos compartimentos: uno izquierdo vascular para los vasos umbilicales y uno derecho flácido, para el conducto onfalomesentérico.¹⁰

Es este último compartimento hacia donde protruye el asa intestinal primitiva durante la sexta semana, en la llamada hernia umbilical fisiológica. En su interior crece y se desarrolla, lo que da como resultado la formación de la parte distal del duodeno, las asas yeyunoileales y la mayor parte del colon, al mismo tiempo el asa intestinal primitiva debe rotar inicialmente 90° en sentido antihorario y, hacia la duodécima semana cuando el intestino ya está completamente formado e inicia su retorno a la cavidad abdominal -180° más, también en sentido antihorario, lo que permite la colocación mesentérica dentro de la cavidad abdominal.^{10,11}

Después de este momento, en el interior del ombligo y cordón umbilical quedarían solo elementos que se obliterarán e involucionarán al final del desarrollo: los vasos umbilicales, el uraco que comunica con la vejiga embrionaria y el conducto onfalomesentérico que comunica el saco vitelino con el intestino en desarrollo. En el caso de la gastrosquisis, el defecto se originaría algo más tarde, en torno a la 6^a semana de desarrollo, sin embargo, si el problema se origina por un defecto más tardío en la fusión de los pliegues en la parte central, se produce un fracaso en el

retorno de las asas intestinales a la cavidad abdominal más allá de la semana 12^a, tratándose en este caso se trata de un onfalocele, como parte de diagnóstico diferencial.^{12,13}

2.3 Incidencia:

Los defectos de pared abdominal han aumentado a nivel global en las últimas décadas con una incidencia global actual de 4-5 casos por cada 10,000 de recién nacidos vivos con predominio en razas blancas y del sexo femenino con una mortalidad del 5%.^{2,10,14}

La incidencia a nivel mundial de 4-5/10,000 nacidos vivos según The Montreal Children's Hospital, por otro lado se realizó un estudio extenso del 2000 al 2014 en los 32 estados de la república mexicana en la que se reporta una prevalencia de gastrosquisis de 4.01/10 000 nacidos vivos y una mortalidad 1.28 /10 000 a nivel nacional, la menor prevalencia reportada fue en el estado de Hidalgo con 1.58/10,000 y en la ciudad de México de 7.29/10,000, sin embargo la mortalidad reportada en el estado de México fue la más baja con 0.62/10,000 y en Sonora se reportó la más alta mortalidad de 2.15/10,000.¹⁰

En Estados Unidos de América, mediante análisis de los datos provistos por los programas de vigilancia de defectos congénitos del National Birth Defects Prevention Network (NBDPN) durante el periodo 2012-2016, reportaron una prevalencia global de 4.3/10,000 nacidos vivos, casi tres veces más que la correspondiente al periodo 1998-2013. Sin embargo, aunque la tendencia mundial se ha mantenido en ascenso a lo largo del tiempo, algunos estudios indican que podría estar revirtiendo hacia una disminución en algunos países.^{10, 14, 15}

A nivel Latinoamérica, se estima que en Colombia la prevalencia ha mostrado una tendencia a la disminución, de 3.26 en 2018, a 2.09 en 2020, después de que en el período 2015-2017 había aumentado de 1.92 a 3.4/10,000, en contraste con la prevalencia informada de 9.59/10,000 para otros países de la región.¹⁵ Por lo tanto se considera que la incidencia de gastrosquisis está aumentando y la supervivencia en los países desarrollados supera el 95%. Sin embargo, en los países subdesarrollados, la mortalidad es superior al 15% y la mayoría de los casos es debido a la sepsis.^{6,16,17}

2.4 Clasificación:

Se puede clasificar en simple o compleja si es la única alteración o compleja si coexiste con otras alteraciones intestinales como: atresia intestinal, estenosis, necrosis, vólvulos o perforaciones, teniendo una incidencia aproximada de perforaciones intestinales del 10-15% y del 1% en vólvulos. La mortalidad se incrementa si se asocia a una de estas alteraciones intestinales hasta en un 11%, respecto a una mortalidad del 1-4% en gastrosquisis simple (ver imagen 1).^{5,10,17 18}

Las atresias intestinales representan un 10-30% de las malformaciones intestinales en las gastrosquisis complejas (ver imagen 2) y de éstas, las más frecuentes en un 80% son las yeyuno-ileales, identificándose típicamente en 3 escenarios:¹⁸

- a) Asa intestinal ciega descubierta en el momento del examen inicial del intestino (más común).
- b) Sospecha de estenosis o atresia que no se puede confirmar por asas intestinales adheridas, pero se confirma después por obstrucción recurrente.
- c) Descubierta tardíamente por una obstrucción intestinal prolongada, en un paciente que se trató inicialmente como gastrosquisis simple (más raro y difícil de detectar)¹⁸.

Por lo antes mencionado se recomienda realizar al menos en las 4 semanas siguientes seguimiento de estos pacientes con un estudio contrastado para vigilancia; por otro lado en la gastrosquisis compleja donde exista necrosis intestinal y perforación, debe abordarse de inmediato después del nacimiento, ya que ciertamente la resección intestinal inmediata y la anastomosis primaria no están contraindicadas en los pacientes candidatos y no debe retrasarse el tratamiento quirúrgico de manera oportuna, restableciendo la continuidad del intestino lo antes posible y preservar al máximo la longitud del intestino y abordar el intestino dilatado que tiene más posibilidad de disfunción.¹⁸

Por definición, todos los pacientes tienen algún elemento de malrotación, pero las bandas de Ladd no suelen verse en pacientes con gastrosquisis, además de ser poco factible realizar un procedimiento de Ladd debido a la presencia de un mesenterio acortado y engrosado. Pueden existir otro tipo de malformaciones que pueden ocurrir en forma simultánea además de las antes descritas como defectos del tubo neural o del diafragma, ectopia cordis o enfermedad cardíaca congénita.^{10,18}

2.5 Factores de riesgo:

Tiene un origen multifactorial, entre los que se encuentran factores modificables y no modificables, debido a la alta mortalidad, toma gran relevancia tomar en cuenta factores de riesgo como: embarazo adolescente, (menor de 20 años de edad), primigesta, hábito tabáquico, estrés materno en el primer trimestre de la gestación, bajo índice de masa corporal (menor de 18.1 kg/m²), infecciones urinarias, uso de drogas, dieta baja de ácido fólico y nivel educativo-socioeconómico bajo, siendo que las mujeres menores de 20 años de edad tiene riesgo del 7.2 veces más riesgo además de que el componente educativo bajo, tiene mayor impacto por menor juicio de sobre riesgos sobre la sexualidad temprana.^{3,18}

En el caso de las madres jóvenes y primigestas tienen mayores niveles de estrógenos en el primer trimestre de la gestación, siendo éstos los causantes de

inducción de trombogénesis que afectan el desarrollo de la pared abdominal del feto^{4,19}.

2.6 Factores exacerbantes:

- a) Prematurez (<37 semanas).
- b) Bajo peso al nacimiento (<2500 gramos).
- c) Bajo APGAR al minuto uno y cinco ^{5,19}

Existen lesiones adyacentes que varían desde dilatación de asas intestinales hasta vólvulo, sufriendo isquémico y/o pérdida de todo el intestino medio, también son características otros tipos de lesiones como atresias o estenosis intestinales.^{3,20}

El “peel o cáscara (cubierta inflamatoria o serositis que inflama el intestino) asociado a contacto de las asas intestinales con el líquido amniótico maduro, observado a partir de la semana 35 de gestación, es responsable de parte de la morbilidad asociada a la gastrosquisis que provoca dificultad para la reducción de las asas intestinales, hipoperistalsis, retraso en el inicio de nutrición enteral, predisposición a infección y hepatopatía (Ver imagen 5).^{5,20}

Sin embargo, el hecho de realizar interrupción de la gestación antes de la semana 35 de gestación, genera complicaciones propias de la prematurez como sepsis neonatal y/o síndrome de dificultad respiratoria por citar algunos ejemplos, por lo que se ha visto que la culminación de la gestación a partir de la semana 36 de gestación se considera un tiempo óptimo para evitar la prolongación del contacto con el líquido amniótico maduro. Se recomienda realizar seguimiento ecográfico semanal a partir de la semana 30 y realizar cesárea cuando se observa deterioro de las asas intestinales como es el incremento del grosor de la pared intestinal mayor de 6 mm para así mismo disminuir la mortalidad.^{5,21}

Por otro lado, el aumento de la edad gestacional se asoció con un menor riesgo de sepsis, mientras que la presencia de gastrosquisis compleja asoció con un mayor riesgo de sepsis y es factor de riesgo significativo para síndrome de intestino corto, tomando en cuenta que considerarlo así, debe contar con un requerimiento de nutrición parenteral más de 60 días después de la resección intestinal o una longitud intestinal menor del 25% de lo esperado.^{20,21}

2.7 Fisiopatología:

El proceso de cierre de la pared corporal ventral puede sufrir interrupción entre la tercera y la cuarta semana de desarrollo por diferentes agentes teratógenos por citar un ejemplo, como consecuencia de la fusión defectuosa de los pliegues corporales laterales en la línea media abdominal en la que la somatopleura afectada no se desarrolla en forma normal por lo que la pared abdominal aparece un orificio desprovisto de ectodermo. Sin embargo, tal interrupción debe ser ubicada entre la octava y la undécima semana, considerando que para que ocurra gastrosquisis, se

requiere que el intestino medio esté previamente herniado y el cordón umbilical completamente formado, especialmente en su compartimento vascular.^{10,22}

2.8 Diagnóstico:

Es común que el diagnóstico de gastrosquisis sea confirmado en etapa prenatal en el primer trimestre, o incluso hasta el segundo trimestre, mediante una ecografía que se centra en el reconocimiento de las asas intestinales suspendidas fuera de la cavidad abdominal, a la derecha del cordón umbilical, sin embargo en etapas tardías de la gestación, la ecografía se centra en monitorizar el crecimiento fetal, la cantidad de líquido amniótico, el grosor y el diámetro de las asas intra y extraabdominales.^{3,22}

Por lo tanto, se considera el método diagnóstico de elección para la detección y confirmación diagnóstica prenatal, pudiendo detectarse desde la semana 12, incluso con la ayuda de la ecografía tridimensional para valorar volumen de estómago o distancia vesical como marcadores pronósticos.^{5,22}

A partir de una dilatación del intestino igual o mayor a 18 milímetros de diámetro después de las 30 semanas de gestación se toma en cuenta con criterio ecográfico para culminación de la gestación siendo un predictor de complicaciones de padecimientos intestinales al nacimiento con sensibilidad del 85% y especificidad del 58.3%. Existen casos reportados en el que el asa intestinal mayor de 25 mm es predictora de complicaciones, con sensibilidad de 38% y especificidad del 87%.^{9,14,22}

Criterios imagenológicos por ultrasonido: visualización de asas intestinales herniadas desde el borde del cordón umbilical flotando libremente en el líquido amniótico sin cobertura circundante, cordón umbilical normoinsero, en margen izquierdo, además de peso y talla bajos para edad gestacional con cantidad normal de líquido amniótico; se debe considerar que existen factores que pueden determinar falsos negativos como la posición fetal, tiempo de realización y experiencia del ecografista.^{5,22}

En los casos que se sospeche de probable gastrosquisis complicada se pueden tomar en cuenta hallazgos ecográficos como:

- a) Dilatación de asa intestinal intrabdominal ≥ 14 mm.
- b) Dilatación de asa intestinal extraabdominal ≥ 25 mm.
- c) Medición del grosor de la pared intestinal $\geq 2,5$ mm.
- d) Cámara gástrica dilatada.¹²

Por lo anterior, que el seguimiento ultrasonográfico es la herramienta de búsqueda de marcadores de gastrosquisis complicada que indican los signos de alarma del momento de terminación de la gestación. En estudios retrospectivos se ha reportado que una dilatación de asa > 25 mm y un grosor de la pared intestinal $> 2,5$ mm en el tercer trimestre del embarazo se asocian con un incremento de las complicaciones prenatales a corto tiempo como sufrimiento fetal o muerte intrauterina.^{12,22}

Se ha visto que la detección de polihidramnios en la ecografía del tercer trimestre es un fuerte predictor de gastrosquisis compleja al nacer, y varios otros factores ecográficos como una gran cantidad de intestino externo en la ecografía del tercer trimestre y un aumento del edema intestinal en la ecografía del segundo al tercer trimestre, tiene alta especificidad y valor predictivo negativo. Los niveles de Alfa-fetoproteína en suero materno entre la semana 16 y 18 de gestación, suele estar elevada en defectos de pared abdominal y del tubo neural; también se ha estudiado el índice de acetilcolinesterasa/pseudocolinesterasa que permite distinguir los defectos de pared abdominal de los defectos congénitos del tubo neural.^{5,15,22}

2.9 Tratamiento:

El cierre de la gastrosquisis se puede realizar inmediatamente después del nacimiento o después de la reducción gradual del intestino durante varios días, el defecto de la pared abdominal se puede cerrar como una reparación fascial suturada o como una reparación sin suturas utilizando el cordón umbilical como vendaje biológico.²²

La gastrosquisis, siendo una de las enfermedades quirúrgicas neonatales es un ejemplo de la disparidad global en el acceso y los resultados quirúrgicos, con una supervivencia que supera el 95 % en entornos de ingresos altos, pero suele ser mortal en entornos de ingresos bajos.²³

La evaluación inicial para inicio del manejo en gastrosquisis implica desde la planeación antes del nacimiento, hasta la intervención quirúrgica y prevenir las posibles complicaciones a corto plazo como la pérdida de líquido por evaporación, la hipotermia, la infección y la inflamación continua por la exposición al medio ambiente. La teoría que sustenta la finalización prematura de la gestación se refiere al daño generado por la exposición del intestino al líquido amniótico, porque se ha estudiado que las partículas digestivas o urinarias que contiene el líquido amniótico puede generar disfunción intestinal al nacimiento.^{3,6,24}

Existe una escala de predicción en gastrosquisis al momento de la evaluación inicial conocida como GPS permitiendo obtener un Score de pronóstico según las manifestaciones agregadas como atresia, perforación o necrosis clasificándose, así como riesgo: ausente (0 puntos), moderado (1 punto) o severo (4 puntos) (Ver tabla 1).²⁵

Las opciones de tratamiento generalmente se dividen en cierre primario o cierre diferido, donde el cierre primario es la reducción del intestino eviscerado a la cavidad abdominal con síntesis de la fascia y la piel utilizando técnica con o sin sutura. Las alternativas quirúrgicas incluyen la instalación protésica de un silo, que permite una reducción visceral gradual seguida por un cierre parietal diferido, o bien a la reducción primaria seguida de un cierre precoz de la pared abdominal. Sin embargo, devolver los intestinos a la cavidad abdominal depende de múltiples factores, incluido el estado del intestino (por ejemplo: edema, serositis o isquemia) y la

capacidad de la cavidad abdominal para acomodar las vísceras. Por lo tanto, el momento del cierre se puede dividir en 2 categorías: inmediato y diferido.^{6,7,26}

El cierre por etapas se elige cuando el cierre primario es imposible debido a un asa intestinal herniada edematosa o engrosada. Puede tomar de 7 a 10 días para que el espacio en la cavidad abdominal se agrande y las asas intestinales se reduzcan hacia el abdomen sin crear un síndrome compartimental abdominal.²⁷

El cierre inmediato se realiza en el momento del nacimiento o poco después, generalmente dentro de las primeras 24 horas de vida, los pacientes que pueden someterse a este tipo de cierre generalmente no tienen adherencias o distensión significativa de las asas intestinales y tienen suficiente dominio abdominal para acomodar el intestino sin crear una presión intraabdominal excesiva, con una tasa de éxito del 50% al 83%, con la ventaja de la prevención de una mayor inflamación del intestino por la exposición e irritación mecánica, el posible inicio más temprano de la alimentación, estancia hospitalaria más corta y menor incidencia de infección de la herida y por otro lado, las posibles desventajas del cierre inmediato incluyen un aumento de los días de asistencia ventilatoria y la necesidad de soporte nutricional.^{6,27}

El cierre diferido se realiza en gastrosquisis complejas (atresia, necrosis, perforación) o con intestino muy engrosado, distendido y con poco dominio abdominal y que pueden requerir reducción gradual de los intestinos y cierre tardío del defecto, lográndose con una técnica de silo en la que el intestino eviscerado se coloca en un silo preformado transparente y el anillo elástico o flexible en la base del silo se coloca en el abdomen a través del defecto. El cierre diferido con un silo prefabricado evita la necesidad de colocar puntos de sutura, evitando así la anestesia general; Las desventajas incluyen el posible compromiso vascular de los vasos mesentéricos al nivel del defecto debido a la compresión fascial del silo, agrandamiento del defecto del resorte cuando la duración del silo es prolongada y una estancia hospitalaria más larga. (ver imagen 4)^{6,27}

Existe un tipo de retractor, llamado retractor de heridas "Alexis", que consta de 2 anillos flexibles unidos por una membrana de polímero que coapta y sella la cara interna de la pared abdominal permitiendo mantener las vísceras protegidas sin precisar suturas ni intervención quirúrgica para su fijación, siendo un método menos invasivo que el tradicional con el uso de silo que requiere menos manipulación, medicación y uso de soporte ventilatorio.^{28,39}

Los métodos de reparación se dividen en cierre con sutura y cierre sin sutura; el cierre con sutura puede ser: 1) primario, que consiste en la reducción del contenido abdominal en la cavidad con su posterior síntesis de la fascia y piel; y 2) por etapas o cierre diferido, en el cual se coloca un silo (prótesis que permite resguardar al intestino dentro de una bolsa, con la finalidad de protegerlo del exterior), realizando plicaturas progresivas para introducir el contenido extra-abdominal en la cavidad y, posteriormente, completar el cierre en un segundo tiempo quirúrgico.²⁹

La técnica quirúrgica para proceder al cierre del defecto de pared dependerá de los cambios hemodinámicos y de presión que evidenciarán la posibilidad real de cierre definitivo o cierre por etapas mediante el sistema silo. Una vez que se obtiene al paciente identificado con gastrosquisis en la sala de parto, los órganos protruidos inmediatamente se deben cubrir con vendajes estériles tibios y húmedos, colocando al paciente en posición decúbito lateral derecho para reducir el riesgo de isquemia intestinal además de la colocación de una orogástrica o nasogástrica para mantener descomprimidos los intestinos y evitar la broncoaspiración del contenido gástrico, además del inicio de soluciones intravenosas a requerimientos 30 a 50% mayores a los habituales (170 ml/kg/día) con suplemento de sodio y potasio con aporte de GKM de 6-8, aseo de asas intestinales con solución salina al 0,9 % y cobertura con bolsas de plástico o "via-flex" estéril, lo que reduce el riesgo de infección, aunado al inicio también de terapia antimicrobiana empírica profiláctica con ampicilina-gentamicina, agregando soporte vasoactivo si es necesario.^{7,29}

Se debe contar como objetivos en la reducción de las vísceras herniadas hacia la cavidad abdominal y el cierre de la fascia y la piel, sin generar afectación al estado respiratorio, retorno venoso o la vasculatura intestinal además de identificar y tratar de las anomalías asociadas.^{7,29}

2.10 Factores determinantes para decidir tipo de tratamiento quirúrgico:

- a) Tamaño del defecto.
- b) Capacidad de la cavidad abdominal.
- c) Órganos herniados.
- d) Estado clínico del paciente.^{7,29}

Existe controversia respecto a la culminación del parto temprano en pacientes con gastrosquisis variando entre 35 y 38 semanas, sin embargo las recomendaciones actuales sugieren proceder a la resolución del embarazo electivamente a las 37 semanas en ausencia de otras indicaciones obstétricas, ya que se de prolongar la fecha de parto incrementa el riesgo de muerte fetal inesperada y empeoramiento de la salud intestinal debido a la exposición continua o prolongada al líquido amniótico. Existen 2 métodos de reparación que se dividen en cierre con sutura y cierre sin sutura como se describe a continuación:^{7,29,41}

Cierre con sutura de acuerdo al tiempo en que se realiza se clasifica en:

- a) Primario: consiste en la reducción del contenido abdominal en la cavidad con su posterior síntesis de la fascia y piel.
- b) Etapas o cierre diferido: se coloca un silo (prótesis o bolsa de silastic alrededor de los bordes del defecto de la pared que permite resguardar al intestino dentro de una bolsa, con la finalidad de protegerlo del exterior), realizando plicaturas progresivas para introducir el contenido extra-abdominal en la cavidad y, posteriormente, completar el cierre en un segundo tiempo quirúrgico.^{7,29}

Se debe tener precaución con el uso de este tipo de material debido a la posibilidad de necrosis intestinal por presión del anillo en la base de inserción del silo.^{18,30}

Estudios recientes han demostrado que ésta técnica se asocia con una mayor duración de la ventilación mecánica y la administración de analgésicos pero un menor riesgo de hernia umbilical posterior a la reparación. Las desventajas de realizar cierre con sutura son ingreso a quirófano, incisiones más grandes con deformidad de la pared abdominal y mayor tiempo de intubación endotraqueal.^{7,30}

En situaciones donde los pacientes son residentes de unidades de ingresos bajos o medianos con quirófanos, material quirúrgico y anestesia limitado, se han usado material "reciclado" con uso de bolsas de material de recolección de soluciones intravenosas con un aro de polietileno para generación del aro de base, aunque se ha utilizado, existe aún la controversia y/o duda sobre su utilidad y ausencia de efectos adversos.³¹

Cierre sin sutura es el método descrito por primera vez en el año 2004 donde el cordón umbilical se usa como un cierre cutáneo, donde se deja intencionalmente largo (aproximadamente 30 cm) y se usa como vendaje biológico para cubrir el defecto después de la reducción del contenido abdominal con el uso de apósitos adhesivos de plástico que se retiran más tarde y se deja secar el cordón umbilical mientras el defecto de la fascia se cierra mediante la cicatrización circunferencial secundaria.^{32,33}

La reparación sin suturas tiene la misma ventaja teórica que la reducción en silo por etapas, ya que la fascia permanece abierta en el período posnatal temprano. Las series de casos informan una menor necesidad de ventilación mecánica y anestesia general con la reparación sin suturas en comparación con la reparación fascial primaria. Con esta técnica se permite el cierre espontáneo por cicatrización del puerto umbilical. También el cierre puede ser retardado-inmediato, en el cual se efectúa el mismo procedimiento de cierre primario, pero la intervención no es en el momento del nacimiento.^{6,29,32}

Se debe tomar en cuenta que en este método se excluyen a los niños nacidos con gastrosquisis compleja (isquemia intestinal, perforación o atresia intestinal), sin embargo en aquellos con gastrosquisis simple puede ofrecer ventajas al ser menos invasivo que el silo tradicional ya que disminuye las complicaciones de tipo infecciosos debido a que existe menor manipulación y/o trauma quirúrgico directo en los tejidos de la pared abdominal, requiriendo menor manipulación del recién nacido, medicación y soporte ventilatorio que se ve reflejado en el beneficio obtenido en la evolución postoperatoria satisfactoria con disminución de la morbilidad y el pronóstico favorable a mediano y largo plazo.^{7,29,33, 38}

Sin embargo, en algunos estudios realizados se ha documentado una mayor incidencia de hernias umbilicales con cierre sin suturas y no está claro si estas hernias deben repararse de inmediato o a que edad se considera óptimo, porque aún no se han determinado los resultados a largo plazo debido a que es una técnica

que aún se encuentra en estudio. Dentro de los tipos de cierre sin sutura, existe el cierre de pared con plástico que tiene menor índice de infección de la herida, menor duración de la ventilación, menor tiempo hasta el inicio de la alimentación y menor duración de la estancia hospitalaria para los pacientes que requieren un cierre con silo.^{13,27,34}

Se ha visto que existen también tres momentos en los cuales se puede realizar la cirugía de corrección:

-Primer momento, conocido también como procedimiento de "Simil-Exit" (ex útero intrapartum treatment), (ver imagen 3) técnica descrita por Norris en el año 1980 que ocurre durante el parto, al extraer el feto sin realizar pinzamiento del cordón umbilical, reduciendo el contenido abdominal y pasando puntos de afrontamiento en la pared abdominal, en caso de que el cordón deje de pulsar o se desprende de la placenta, debe ligarse inmediatamente y terminar el procedimiento en la cuna quirúrgica, pudiéndose utilizar anestesia local de pared abdominal, anestesia general o incluso se ha estudiado la posibilidad de realizarlo sobre la madre, sin anestesia, favoreciendo el contacto piel a piel. En este tipo de procedimiento se mantiene la circulación fetoplacentaria garantizando la adecuada oxigenación temporal del recién nacido mientras se realiza el procedimiento.^{2,17,34}

-Segundo momento o "cierre temprano" realizado en las primeras 6 a 8 horas de vida, permitiendo el traslado del niño a la unidad neonatal para la toma de paraclínicos y realización de estudios imagenológicos que permitan descartar y evaluar patologías asociadas, así como garantizar la homeostasis del bebé antes de la cirugía.^{5,34}

-Tercer momento que ocurre 8 horas después, tomando en cuenta un tiempo aproximado máximo a las 24 a 48 horas, debido a que se incrementa el riesgo de sepsis neonatal, relacionado con la demora de la corrección del defecto de pared.^{5,34}

En un estudio realizado en el 2013 se planteó realizar hemicolectomía derecha extendida donde se realiza extirpación quirúrgica del íleon terminal unos 3 cm proximal a la unión ileocecal, el ciego, colon ascendente y más de la mitad del colon transversal con posterior anastomosis ileotransversa, en los casos donde se procuró reducir el intestino y cerrar el abdomen principalmente pero por malformaciones asociadas se prefirió realizar este procedimiento de manera inicial antes que la colocación del silo, aunque existe dificultad en la técnica de realizar la anastomosis en las asas intestinales edematosas y apelmazadas en la gastrosquisis, es considerada una desventaja importante ya que incrementa la morbi-mortalidad pero se observó deposición de materia fecal más tempranamente, aumento de peso adecuado y ganancia ponderal adecuada en los pacientes manejados con hemicolectomía derecha extendida y cierre facial inmediato con una tasa de supervivencia de hasta 66.7% comparada con el silo de 6.3%.³⁵

La decisión de realizar una anastomosis primaria depende de tres reglas cardinales:

- a) Tensión adecuada.
- b) Buen riego sanguíneo.
- c) Ausencia de obstrucción intestinal distal.^{18,35}

Sin embargo, como ya se mencionó existen diferentes alternativas quirúrgicas para el cierre de la pared abdominal, diferenciándose principalmente en el uso o no de sutura, pudiendo este último traer beneficios como una menor exposición a los agentes anestésicos.^{35,42}

2.11 Complicaciones postoperatorias:

El hecho de presentar las asas intestinales expuestas ocasiona altas pérdidas hídricas por evaporación ocasionando que presenten mayor incidencia de comorbilidades como, isquemia intestinal, falla renal, perforación intestinal, peritonitis, sepsis, acidosis metabólica, enterocolitis necrotizante, anemia, íleo postoperatorio, colestasis, hipotermia, neumonía y falla orgánica múltiple.^{5,12,29,35}

Por tal motivo, la reposición hídrica agresiva está relacionada con peores resultados y sólo debe considerarse en caso de datos de hipovolemia, además de que por la pérdida de calor se recomienda la administración de líquidos tibios, manteniendo un aporte de acuerdo a requerimientos a 300 ml/kg/día y de ser necesario, administrar bolos de solución salina a 5-10 ml/kg/día, tomando en cuenta como monitorización el gasto urinario entre 1 a 2 ml/Kg/h, adecuado llenado capilar distal y el estado ácido base normal, además de asegurar un acceso venoso central para el soporte nutricional temprano postoperatorio y evitar al máximo la canulación umbilical.^{5,35}

Para el inicio de terapia antibiótica de amplio espectro, se debe considerar en quienes se identifique mayor riesgo (Gastrosquisis compleja, prematuros, antecedente exposición estreptococo del grupo B, Mycoplasma genitalium, Ureaplasma urealyticum etc, signos de corioamnionitis), recomendando retirarse el tratamiento antimicrobiano dentro de las 48 horas posteriores al cierre de la pared abdominal, en caso de no cursar con sepsis con cultivo positivo ni inestabilidad hemodinámica.² Teniendo en cuenta el inicio con terapia que cubra gérmenes gram positivos, gram negativos y anaerobios, guiados por la epidemiología de cada institución.^{5,8,29,35}

Un aspecto fundamental es el aumento de la presión intra-abdominal (PIA) al momento del cierre del defecto, requiriéndose una presión inferior a 20 mmHg para poder realizar el cierre de la cavidad abdominal sin producir síndrome compartimental abdominal que podría conllevar a falla renal, colapso circulatorio por caída del gasto cardíaco y fallo multiorgánico.² La PIA puede medirse vía catéter vesical o gástrico³ o mediante un método adicional para determinar la presión posterior al cierre a través de la monitorización vía catéter central evaluando si hay

aumento de la PVC > 4 cmH₂O del basal, en el cual no se recomienda el cierre, como tampoco se recomienda si se eleva la presión en la vía aérea por encima de 8 puntos sobre la basal.^{2,5,35,40}

Se ha visto que el edema de asas intestinales predispone a la depleción de albúmina y sodio generando presiones hidrostáticas y oncóticas bajas, que pueden comprometer los pulmones y la ventilación, ya obstaculizada por la presión abdominal que de igual forma explica el aumento de la ventilación mecánica asistida, aunado a esto, también en países de bajos recursos, donde hay retraso en el acceso a la atención quirúrgica neonatal y el mal manejo prehospitario son causas directas de hipotermia, hipovolemia, sepsis y trastornos hidroelectrolíticos y se ve reflejado en factores posnatales como sepsis o torción del pedículo vascular resultando en isquemia y necrosis intestinal.^{21,36}

En estudios recientes se ha demostrado que la mortalidad se incrementa en pacientes que se sometieron a cierre de pared con sutura, siendo lo más frecuente por choque séptico y necrosis intestinal. La función intestinal se mantiene posterior al evento quirúrgico sin sutura, permitiendo administrar alimentación temprana disminuyendo el tiempo de estancia hospitalaria.^{7,29,36}

Existen determinantes importantes para establecer el éxito general del tratamiento de un niño que nace con gastrosquisis como: muerte, sepsis, crecimiento, número de operaciones, complicación gastrointestinal severa, tiempo de nutrición parenteral, enfermedad hepática y calidad de vida del niño.³⁶ Dentro de la asociación de comorbilidades en pacientes con gastrosquisis, la atresia intestinal que es una de las alteraciones comúnmente asociadas, produce peores resultados y complicaciones posteriores al tratamiento quirúrgico, incluyen enterocolitis necrosante, retrasos en la alimentación y dependencia de sonda de alimentación enteral.^{37,38}

Se ha visto que problemas relacionados con los pacientes con gastrosquisis generalmente se asocian con morbilidad gastrointestinal, pero cada vez hay más evidencia de que también existen secuelas auditivas de aparición tardía, cognitivas, conductuales y del neurodesarrollo que son muy importantes diagnosticar de manera oportuna para realizar una intervención médica oportuna.^{21,39,40}

Se ha demostrado en varios estudios que la implementación de un protocolo de gastrosquisis estandarizado aumenta significativamente la proporción de cierres inmediatos sin suturas a pie de cama y disminuyó la duración de la ventilación mecánica, sin aumentar las complicaciones posoperatorias.^{40,41}

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA A ESTUDIAR:

El Hospital Infantil de Morelia "Eva Sámano de López Mateos" es el único hospital pediátrico de referencia en el estado de Michoacán y atiende pacientes de estados vecinos como son Guanajuato, Guerrero entre otros, de los pacientes con malformaciones congénitas como son los defectos de pared, siendo la gastrosquisis la más frecuente con una incidencia a nivel mundial de 4-5/10,000 nacidos vivos y una prevalencia de gastrosquisis de 4.01/10 000 nacidos vivos y una mortalidad 1.28 /10 000 nacidos vivos a nivel nacional y a nivel estatal en un periodos de 5 años del 2018 al 2022 de 0.01/10,000 nacidos vivos; existen diversos factores modificables y no modificables que nos hablan del pronóstico, como su asociación con otras malformaciones congénitas, es importante analizar los diferentes tipos y el tiempo de tratamiento usados para el manejo de dicha patología e identificar las complicaciones para poder disminuir la morbimortalidad, con el fin de tener mejores resultados en estos pacientes se ocupa una adecuada valoración y protocolización, se requiere unificar y normar en nuestro hospital las rutas de abordaje médico-quirúrgico a seguir, en base a esto nos realizamos la siguiente pregunta:

1.- ¿Cómo fue la evolución del tratamiento realizado en los pacientes con gastrosquisis y cuáles fueron los factores de riesgo que se encontraron en el hospital infantil de morelia del 2020-2022"

4. JUSTIFICACIÓN:

La gastrosquisis es el defecto de pared abdominal más frecuente a nivel mundial y nacional, dado que con los avances de la medicina el manejo del paciente en etapa neonatal ha mejorado y avanzado de manera importante tanto en el manejo clínico como en el tratamiento quirúrgico de dichos pacientes disminuyendo la morbimortalidad hasta en un 5 %, existen diversos factores que van a modificar la evolución de nuestros pacientes como son los factores maternos y las malformaciones asociadas identificadas durante la exploración. Existen diversas técnicas y protocolos para el cierre de pared, desde las más tempranas como el simil exit, hasta el cierre secundario posterior a la colocación de alguna de las modalidades de silo, el tiempo de estancia, las condiciones del paciente, los hallazgos, las infecciones concomitantes y el ayuno, son factores que hablan de una adecuada evolución y que mejoran o empeoran el pronóstico del paciente, nosotros queremos demostrar que nuestros resultados son óptimos en cuanto al protocolo quirúrgico y de tratamiento que utilizamos tenemos es el adecuado y que la evolución de dichos pacientes es igual o mejor a lo reportado en otras instituciones nacionales, para así poder establecer y fortalecer nuestro algoritmo para el quirúrgico en el servicio de Cirugía pediátrica del Hospital Infantil de Morelia.

5.HIPÓTESIS DE TRABAJO:

Describir cómo es la evolución y los resultados de los pacientes manejados con gastrosquisis con silo ABS o con silo fijo a aponeurosis desde el inicio del manejo hasta el momento del alta así como identificar cuales fueron los factores de riesgo que presentaron nuestros pacientes que incrementaron la morbimortalidad de nuestros pacientes, para poder determinar cuál es la mejor técnica quirúrgica a realizar en dicha patología en el Hospital Infantil de Morelia "Eva Sámano de López Mateos".

6.OBJETIVOS:

General: Determinar cuál fue la evolución del tratamiento realizado en los pacientes con gastrosquisis y cuáles fueron los factores de riesgo que se encontraron en el Hospital Infantil de Morelia del 2020-2022.

Específicos:

- a) Evaluar cuales fueron las técnicas utilizadas en la reducción del defecto y el cierre.
- b) Describir la evolución postoperatoria con o sin complicaciones de recién nacidos con gastrosquisis con diferentes abordajes quirúrgicos.
- c) Identificar cuáles son los factores de riesgo que influyen en la evolución de los pacientes con gastrosquisis.

7.MATERIAL Y MÉTODOS:

Estudio retrospectivo, transversal, observacional y descriptivo no experimental. Se estudiaron pacientes en etapa neonatal que requirieron tratamiento quirúrgico por gastrosquisis del 2020 hasta el 28 de octubre del 2022. Se definieron variables a estudiar, criterios de inclusión, exclusión y eliminación. Vigilando los aspectos éticos de los pacientes, se realizó revisión de expedientes y análisis estadístico en SPSS versión 29.01.0(171).

7.1 TIPO DE ESTUDIO:

Estudio retrospectivo, transversal y descriptivo no experimental.

7.2 UNIVERSO DE ESTUDIO:

Se estudiaron pacientes en etapa neonatal que requirieron tratamiento quirúrgico por gastrosquisis en el Hospital Infantil de Morelia del 10 de julio del 2020 hasta el 28 de octubre del 2022.

7.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Se utilizó la información de 20 pacientes en etapa neonatal atendidos en el Hospital Infantil de Morelia en un lapso de 2 años, del 10 de julio del 2020 hasta el 28 de octubre del 2022.

7.4 DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBSERVACIÓN:

Expedientes clínicos completos, bitácora de registro de ingreso de unidad de cuidados intensivos neonatales y de programación quirúrgica.

7.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- a) Neonatos con diagnóstico de gastrosquisis en quienes se utilizó silo.
- b) Pacientes que requirieron cierre primario y secundario.

7.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- a) Pacientes con defecto de pared sin gastrosquisis.
- b) Expedientes incompletos.

7.7 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- a) Pacientes que fallecieron en las primeras horas de hospitalización y que solo se les colocó silo al ingreso sin recibir otro tratamiento quirúrgico.

7.8 DEFINICIÓN DE VARIABLES Y UNIDADES DE MEDIDA:

Variable	Definición operacional	Tipo	Medición, operacionalización, criterio diagnóstico
Gastrosquisis	Malformación congénita que produce herniación del contenido abdominal en la base lateral derecha del cordón umbilical,	Cualitativa nominal	-Simple (sin asociación a anomalía intestinal). -Compleja (anomalía intestinal asociada).

	sin cobertura peritoneal.		
Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres.	Cualitativa nominal	-Masculino. -Femenino.
Edad gestacional	Número de semanas entre el primer día del último período menstrual normal de la madre y la fecha del parto.	Cuantitativa discontinua	-Pretérmino: Menor de 37 SDG. -Término: 37-41 SDG -Postérmino: Mayor de 42 SDG.
Tipo de técnica de cierre de pared abdominal	Técnica aproximación de tejido para restablecer la integridad de la pared abdominal.	Cualitativa nominal	-Primario. -Secundario.
Silo	Bolsa sintética utilizada para la cobertura de vísceras expuestas.	Cualitativa nominal	-Alexis (Silo preformado). -Abello-Britto-Svetzila (ABS). -Otro tipo de material.
Peel	Cubierta inflamatoria o serositis del intestino.	Cualitativa nominal	-Menor de 3 mm. -Mayor de 6 mm.
Número de recambios de silo	Cuantificación de veces de sustitución de silo.	Cuantitativa continua	-1-2 recambios. -3-4 recambios. -5-7 recambios.
Duración de silo	Periodo de permanencia de silo en defecto de pared abdominal.	Cuantitativa continua	-1-10 días. -11-20 días. -21-31 días.

Fijación de silo	Técnica empleada para realizar sujeción de silo a pared abdominal.	Cualitativa nominal	-Con puntos. -Con aro.
Planos de sutura	Tipo de aproximación de planos de tejido para cierre de defecto de pared abdominal.	Cualitativa nominal	-Puntos totales (involucro de todas las capas de la pared abdominal). -Puntos por capa de pared abdominal (desde peritoneo hasta piel).
Hallazgos transquirúrgicos	Descubrimiento de lesión a nivel intestinal al momento de la exploración quirúrgica.	Cualitativa nominal	-Estenosis intestinal. -Adherencias intestinales. -Bridas -Perforación intestinal.
Malformaciones congénitas	Anomalías estructurales o funcionales que ocurren en la etapa intrauterina.	Cualitativa nominal	-Divertículo de Meckel. -Hidronefrosis.
Días de estancia	Tiempo de permanencia hospitalaria.	Cuantitativa Continua	-Medición de fecha de ingreso y fecha de egreso hospitalario
Días de ayuno	Tiempo abstención de la vía enteral.	Cuantitativa Continua	-Medición de días de ayuno hasta tolerancia de la vía enteral en su totalidad.
Complicaciones postquirúrgicas	Agravamiento de una enfermedad o de un procedimiento médico con una patología intercurrente, que aparece espontáneamente con una relación causal más o menos directa	Cualitativa nominal	-Colestasis. -Dehiscencia de herida. -Sepsis. -Síndrome de intestino corto. -Hernia post-incisional.

	con el diagnóstico o el tratamiento aplicado.		
Factores de riesgo maternos	Condición que aumente la posibilidad de complicaciones.	Cualitativa nominal	-Edad materna (adolescente). -Presencia de toxicomanías (marihuana). -Comorbilidades en el embarazo (infección de vías urinarias).

7.9 PROCEDIMIENTOS A REALIZAR PARA EL PROCESAMIENTO Y TRATAMIENTO ESTADÍSTICO:

Los datos obtenidos directamente de los expedientes clínicos en el área de archivo médico en el programa SPSS versión 29.01.0(171) para obtención de esquemas y gráficas con medidas de tendencia central y dispersión.

7.10 SELECCIÓN DE LAS FUENTES, MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:

Los datos expuestos fueron obtenidos del área de calidad y de bitácora de ingreso de la unidad de cuidados intensivos neonatales, fueron anexados a hoja digital en Excel de recolección de datos que incluyeron variables como el sexo, la edad gestacional, factores de riesgo maternos, días de estancia hospitalaria, días de ayuno desde su ingreso hasta el inicio de la vía oral, hallazgos transquirúrgicos, días de colocación de silo, fijación de silo, recambios de silo, tipo de técnica de cierre y planos de que utilizaron para el cierre y complicaciones.

7.11 ASPECTOS ÉTICOS:

Debido a que se trata de un estudio retrospectivo, no se puso en riesgo la integridad de los pacientes evaluados, protegiendo el anonimato y respetando además confidencialidad para la difusión en la exposición de datos para el desarrollo de este trabajo de investigación, teniendo además autorización del departamento del Comité de Ética en Investigación del Hospital Infantil de Morelia "Eva Sámano López Mateos", cumpliendo con reglamento de Investigación de la Ley General de Salud.

8. ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:

8.1 RECURSOS HUMANOS:

- a) Asesora de tesis Dra. Paola López Hernández médico cirujano pediatra, responsable de coordinación y asesoría para búsqueda de información y recolección de datos para la investigación.
- b) Asesor metodológico Dr. Roberto Carlos Quevedo Díaz responsable de asesoría del diseño de protocolo y análisis estadístico.
- c) Médico residente de pediatría Dra. Karen Krystel Arellano Gutiérrez, responsable de investigación, recolección de datos, ejecución, diseño y presentación de resultados.

8.2 RECURSOS MATERIALES:

- a) Expediente clínico.
- b) Hoja de Excel para captura de datos.
- c) Programa SRS virtual para captura de información.
- d) Computadora personal.

8.3 PRESUPUESTO:

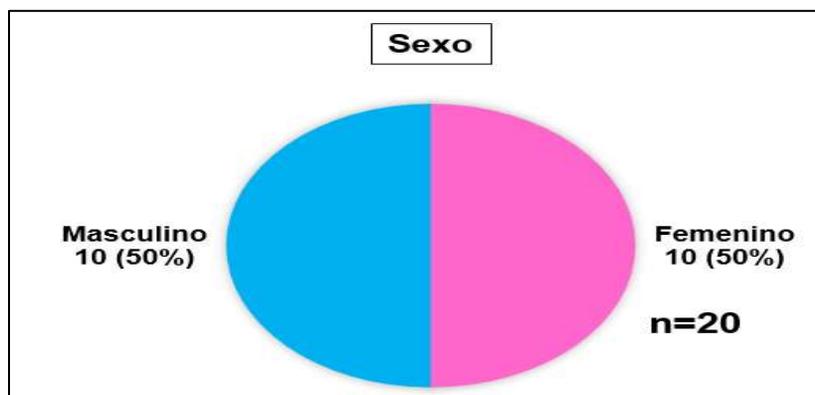
Uso de material de cómputo personal, gastos de impresión de hojas para recolección de datos de muestra.

8.4 PLAN DE DIFUSIÓN Y PUBLICACIÓN DE RESULTADOS:

Se publicarán los resultados en un reporte basado en gráficas en el primer encuentro de investigación de médicos residentes de la secretaría de salud de Michoacán el 30 de octubre del 2023 y en las Jornadas médicas de médicos residentes y ex-residentes del Hospital Infantil de Morelia "Eva Sámano de López Mateos" en febrero del 2024.

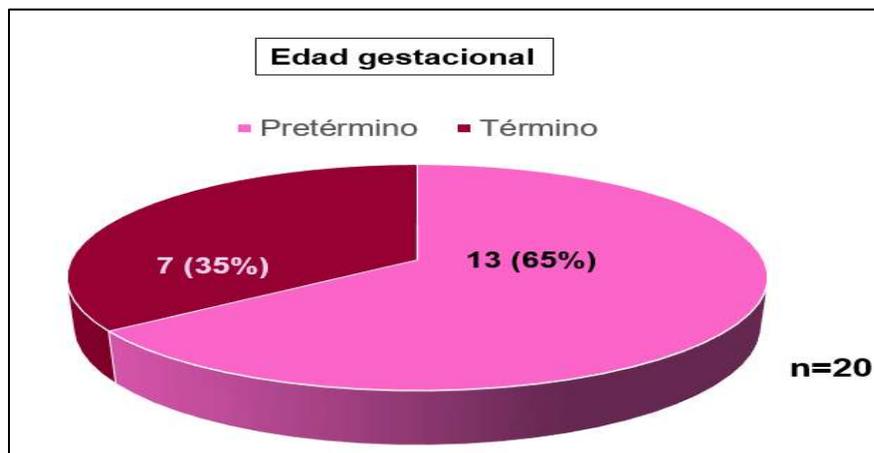
9. RESULTADOS:

De un total de 20 pacientes, todos cumplieron los criterios de inclusión. Obteniendo una relación 1:1 entre hombres y mujeres (gráfica 1).



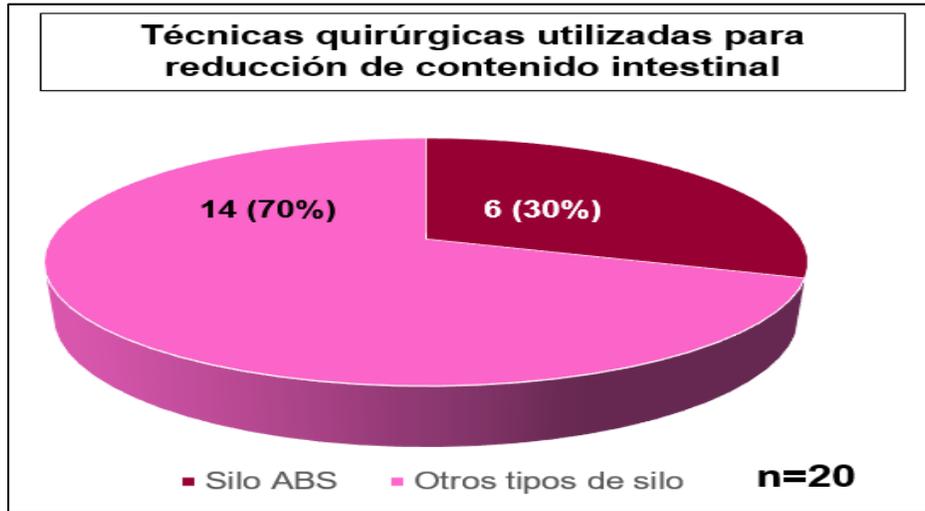
Gráfica 1. Sexo.

Se demostró un predominio en el paciente de término en un 65% (13) y en pacientes pretérmino en un 35% (7), siendo la edad gestacional predominante de 36 SDG en un 30% (6) (gráfica 2).



Gráfica 2. Edad gestacional.

El 100% de los pacientes requirió colocación de silo a su ingreso, de los cuales, se obtuvo una relación 1:1 con respecto a la fijación del silo con aro o con sutura a la pared abdominal desde la primera colocación del silo; la modalidad de silo ABS se utilizó en un 30% (6) y el uso de otro tipo de material de silo fue en un 70% (14) (gráfica 3).



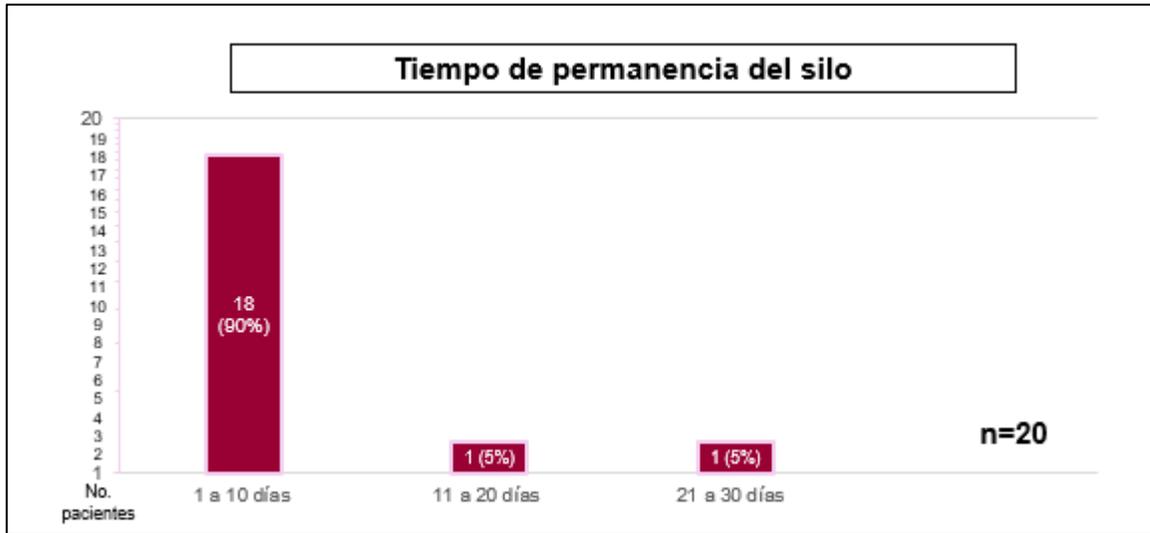
Gráfica 3. Técnicas quirúrgicas para reducción de contenido abdominal.

Desde la colocación del primer silo, se realizaron recambios durante su estancia hospitalaria previo al cierre de pared abdominal definitivo cursó con una media de 1.9 recambios (1-7 recambios), de los cuales se reportó que el 95% (19) de los pacientes se realizaron de 1 a 5 recambios y el menor número de recambios fue entre 6-10 recambios de silo que corresponde al 5% (1) de los pacientes (gráfica 4).



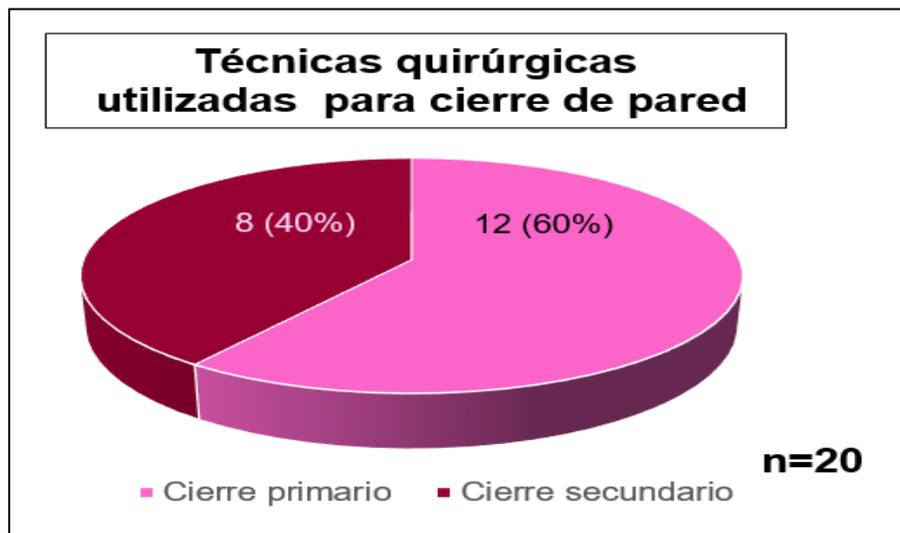
Gráfica 4. Número de recambios de silo.

Por otro lado, el tiempo de duración de permanencia del silo tuvo una media de 5.4 días (1-30), de los cuales, el 90% (18) correspondió a una duración entre 1 a 10 días y el tiempo máximo reportado de duración fue entre 21 a 30 días correspondiente al 5% del total de los pacientes (gráfica 5).



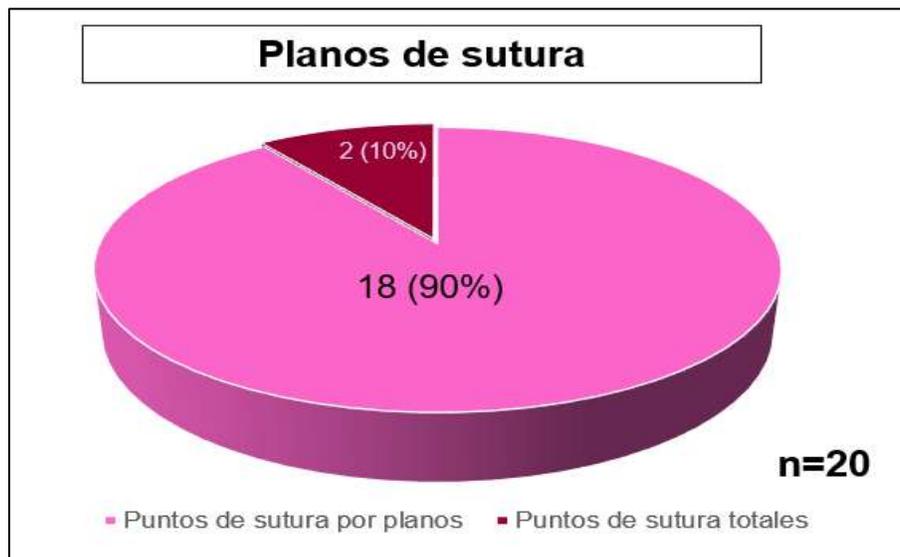
Gráfica 5. Tiempo de permanencia de silo.

Todos los neonatos con gastrosquisis que evaluamos en nuestro estudio se les realizó cierre con sutura, de los cuales un 60% (12) requirieron cierre primario y un 40% (8) cierre secundario (gráfica 6).



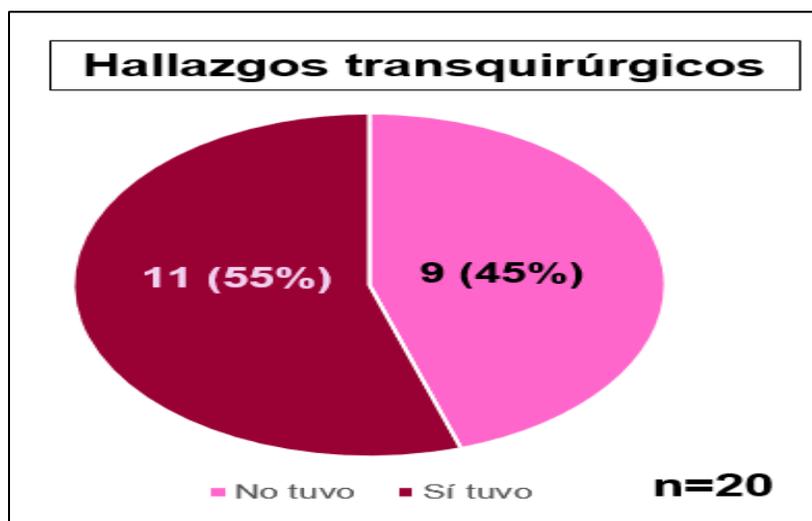
Gráfica 6. Técnicas quirúrgicas para cierre de pared abdominal.

Los puntos de sutura empleados para el cierre de pared abdominal fueron puntos totales incluyendo todo el espesor de la pared abdominal en un 10% (2), en el caso de los pacientes que se les realizó cierre con puntos por planos se reportó en un 90% (18) (gráfica 7).



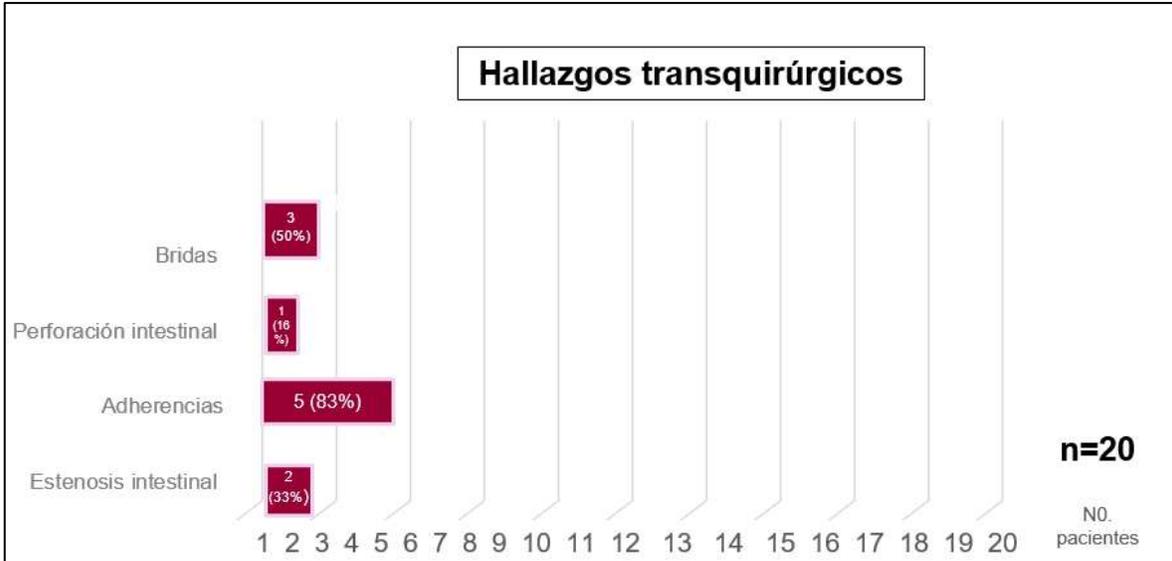
Gráfica 7. Planos de sutura para cierre de pared abdominal.

Durante la exploración quirúrgica de los pacientes con gastrosquisis, se encontró en su mayoría algún tipo de malformación congénita en un 55% (11) de los pacientes (gráfica 8).



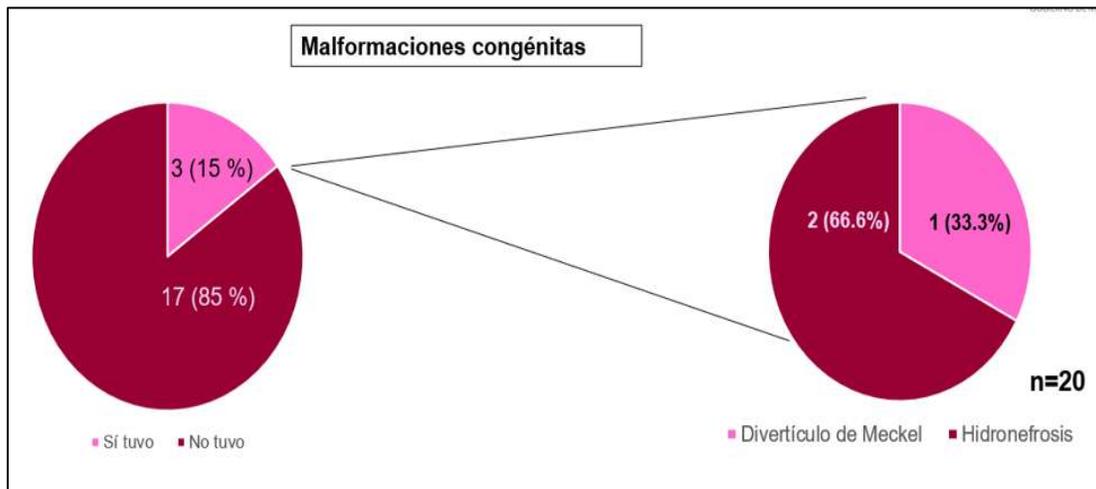
Gráfica 8. Hallazgos transquirúrgicos.

Los hallazgos transquirúrgicos identificados en la muestra de pacientes con gastrosquisis observamos que las más frecuentes fueron las adherencias en un 83.3% (5), seguido de la estenosis intestinal en un 33.3% (2) con sitio más frecuente a nivel de yeyuno y por último la perforación intestinal en un 16.6% (2) (gráfica 9).



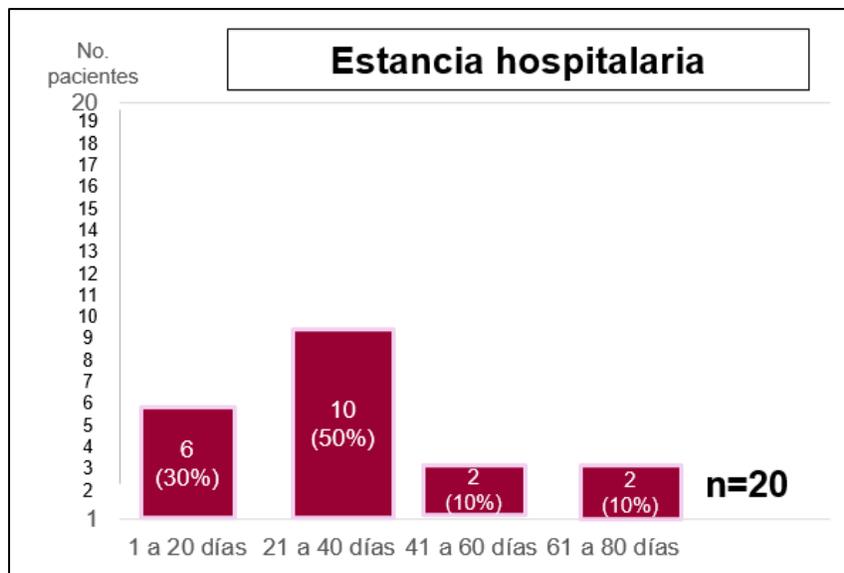
Gráfica 9. Hallazgos transquirúrgicos.

El 85% (17) de los neonatos estudiados con gastrosquisis no contaban con malformaciones congénitas asociadas, sin embargo, el 15% (3) cursó con 1 o más malformaciones al momento del abordaje diagnóstico, de éstos, solo se identificaron 2 malformaciones, de las cuales la hidronefrosis representó un 66.6% (2) y en menor proporción el divertículo de Meckel como hallazgo incidental en un 33.3% (1) (gráfica 10).



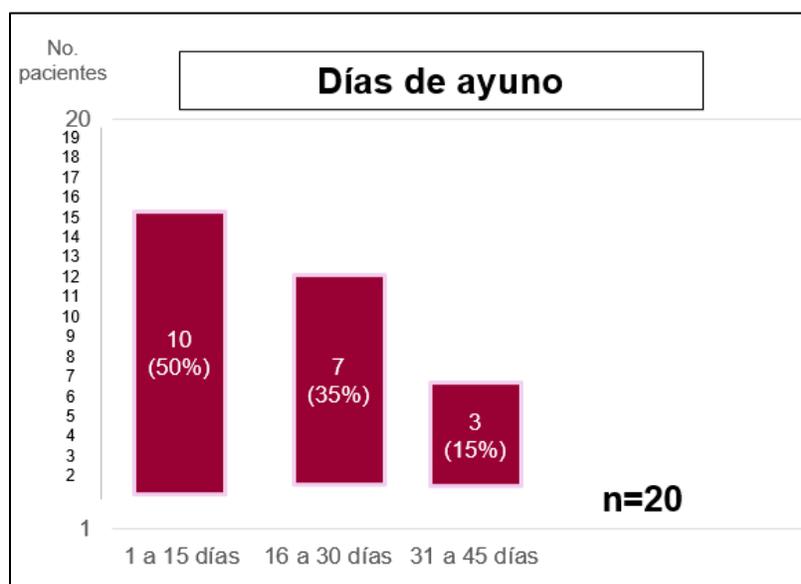
Gráfica 10. Malformaciones congénitas.

Los días de estancia hospitalaria alcanzaron una media de 30.7 días (14-70), donde la mitad de los pacientes con gastrosquisis cursaron con una estancia hospitalaria de 21 a 40 días, alcanzando una estancia máxima de hasta 58 a 70 días en un 10% (gráfica 11).



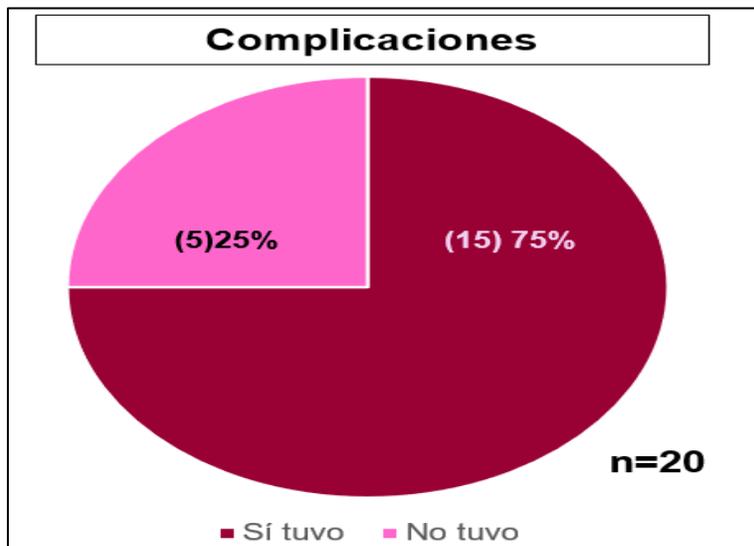
Gráfica 11. Días de estancia hospitalaria.

Los días de ayuno en los pacientes con gastrosquisis desde el nacimiento hasta el inicio de la vía oral hasta su total tolerancia obtuvo una media de 16.5 días (8-35), la mitad de los pacientes cursaron con un periodo de ayuno menor de 15 días, reportándose con menor frecuencia en un 15% (3) aquellos pacientes que permanecieron más tiempo en ayuno de entre 31 y 45 días de ayuno (gráfica 12).



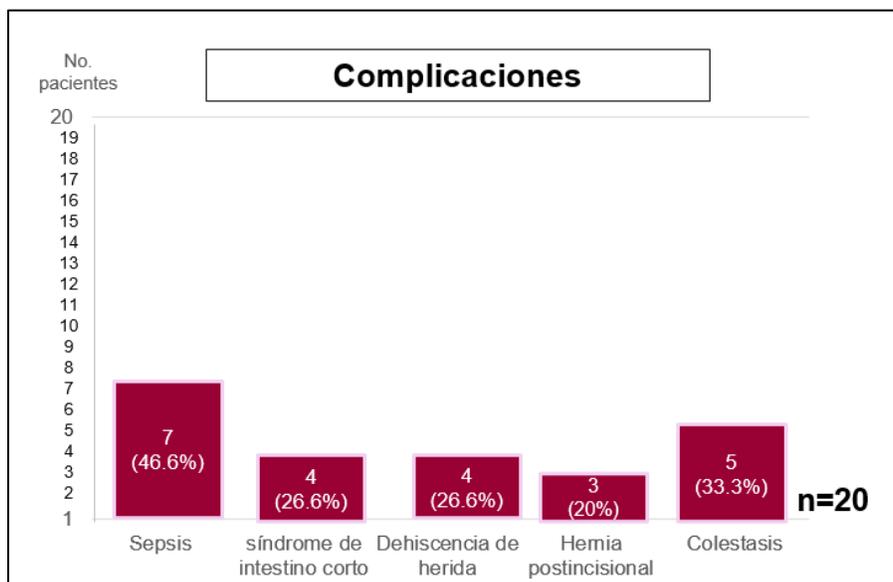
Gráfica 12. Días de ayuno.

De la muestra evaluada de pacientes con gastrosquisis con respecto a la evolución y complicaciones asociadas en nuestro estudio se demostró que un 75% (15) de los pacientes presentó algún tipo de complicación durante la estancia hospitalaria (gráfica 13).



Gráfica 13. Complicaciones.

Las complicaciones observadas en los neonatos con gastrosquisis durante la hospitalización desde el ingreso recibido de unidades hospitalarias de referencia hasta su egreso con resolución, tuvo mayor índice de prevalencia la sepsis en un 46.6% (7), seguido de colestasis 33.3% (5), dehiscencia de herida y síndrome de intestino corto en relación 1:1 con un 26.6% (4) respectivamente y en menor porcentaje el desarrollo de hernia post-incisional 20% (3) (gráfica 14).



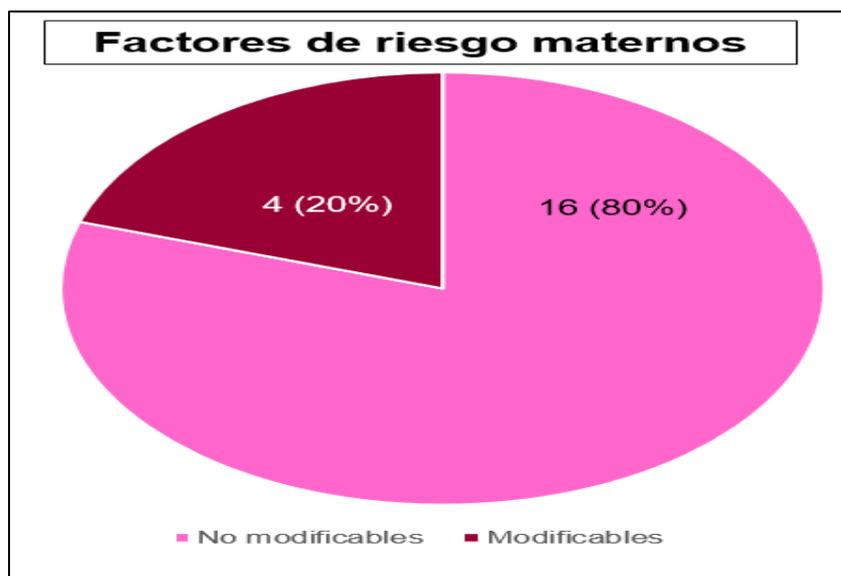
Gráfica 14. Complicaciones.

Los factores de riesgo maternos relacionados con el desarrollo de gastrosquisis que influyeron en la evolución de los neonatos fue de un 90% (18), por otro lado, en un 10% (2) no tuvieron ningún factor de riesgo relacionado, sin embargo, de la población con factores de riesgo, la mayoría contaba con más de 2 factores de riesgo en un 77.7% (14) (gráfica 15).



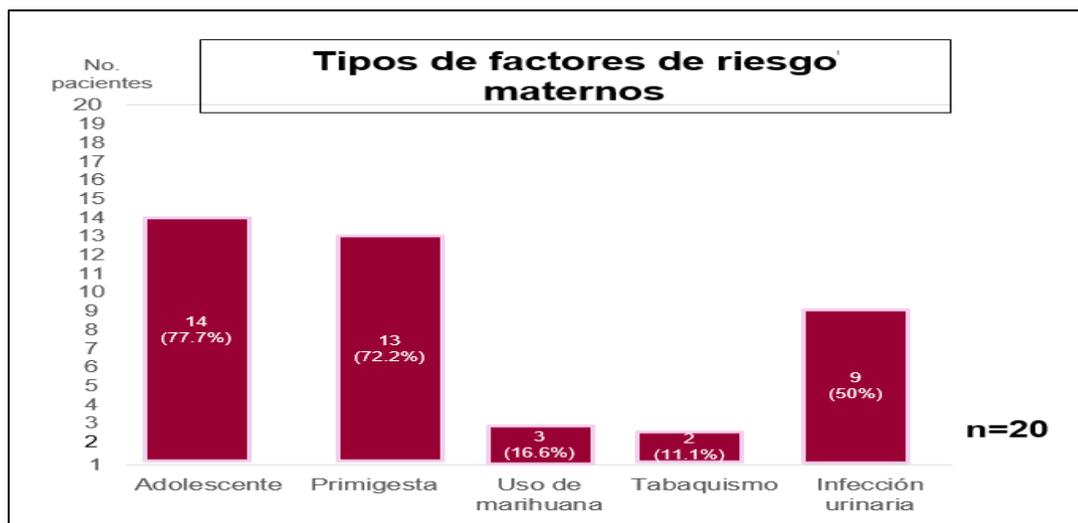
Gráfica 15. Factores de riesgo maternos.

Los factores de riesgo maternos modificables para el desarrollo de gastrosquisis como el consumo de marihuana, tabaco e infección de vías urinarias en cualquier trimestre del embarazo representó un 20% (4), por otro lado los factores no modificables como el ser madre primigesta y adolescente se reportó en un 80% (16) de los casos (gráfica 16).



Gráfica 16. Factores de riesgo maternos.

Los factores de riesgo relacionados al desarrollo de gastrosquisis que se estudiaron por su frecuencia de presentación con mayor predominancia, fue el ser hijo de madre adolescente 77.7% (14), en segundo lugar aquellas mujeres primigestas en un 72.2% (13), seguido de cursar con infección del tracto urinario en cualquier trimestre de la gestación 50% (9) y por último las toxicomanías como el uso de marihuana durante la gestación en un 16.6% (3) y tabaquismo activo 11.1% (2) (gráfica 17).



Gráfica 17. Tipos de factores de riesgo maternos.

10. DISCUSIÓN:

La incidencia de la gastrosquisis a nivel mundial según el consenso The Montreal Children´s Hospital⁴ se reportó en 1:2,000-4,000 nacidos vivos a nivel internacional, a nivel nacional tienen una incidencia de 4.01 por cada 10,000 recién nacidos vivos⁵, teniendo similitud con lo reportado en nuestra investigación del Hospital Infantil de Morelia con una incidencia de 1.5:10,000 recién nacidos vivos en un lapso de tiempo de 2 años del 2020 al 2022, donde se vio un descenso significativo comparado con un estudio de investigación realizado en nuestro Hospital en el periodo del 2016 al 2018 titulado "Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en Gastrosquisis y onfalocelo" por Aburto Chávez donde ellos reportan una incidencia del 3.5:10,000, que representa un poco más del 50% en relación con nuestra investigación actual.

Al igual a lo reportado por Zalles V. en un estudio que realizó en el Hospital Infantil de México "Federico Gómez" encontramos que no hubo diferencia en cuanto a la prevalencia entre ambos sexos, con una relación 1:1, a pesar de que en la bibliografía internacional realizada por Castilla E. en el Hospital de Irlanda donde reporta que existe un predominio en el sexo femenino con una relación masculino/femenino de 1:1.3.

En el 100% de los neonatos con gastrosquisis que estudiamos se les colocó un silo al ingreso para protección del contenido abdominal y posteriormente si es posible se hace la reducción en un solo tiempo del contenido intestinal o bien se realizan reducciones graduales del mismo, a un 30% de los pacientes se les colocó silo ABS (Abello Britto modificado por Svetliza) y a un 70% un silo improvisado con otro tipo de material estéril no especificado, encontrando diferencia significativa a lo reportado por Gasca en un Hospital de España¹⁴ donde un 85% de los pacientes se les colocó un silo ABS siguiendo un protocolo estandarizado para la reducción del contenido intestinal.

El Hospital General del Sur de Puebla Hernández H.⁷, afirma que todos los pacientes que fueron atendidos en su hospital no encontraron diferencia entre el cierre por planos o cierre con puntos totales, sin complicaciones a mediano plazo de hernias umbilicales, en nuestro estudio lo comprobamos, ya que no hubo diferencia en cuanto en la fijación del silo a la pared abdominal con o sin sutura en la colocación del silo, ya que los pacientes que se les colocó silo ABS no se fijaron con puntos a la pared abdominal.

En los pacientes con gastrosquisis que estudiamos, a la mayoría, en un 70% solo se le realizaron 2 recambios de silo, con una duración del silo de 5.4 días aproximadamente, esto en relación a que la mayoría se les realizó cierre primario en un 55.5%, de los cuales el 90% se realizó el cierre de pared por planos de sutura lo que disminuyó el riesgo de hernia post-incisional en un 20% , cabe mencionar que aquellos en los que se realizaron puntos totales fueron en pacientes candidatos a cierre primario, similar a lo reportado por Henrich en la revista *Pediatric surgery international*.

Así como describe Martínez V. en el Hospital Regional de Málaga, España²¹ sobre que tiene mejor resultado el cierre sin sutura con respecto al cierre con silo ABS, nosotros demostramos en nuestro estudio que la reparación sin suturas tiene la misma ventaja teórica que la reducción en silo por etapas, ya que la fascia permanece abierta en el período posnatal temprano. Las series de casos revisadas han informado una menor necesidad de ventilación mecánica y anestesia general con la reparación sin suturas en comparación con la reparación fascial primaria. También el cierre puede ser retardado-inmediato, en el cual se efectúa el mismo procedimiento de cierre primario, pero la intervención no es en el momento del nacimiento.

Los días de estancia hospitalaria en los pacientes con gastrosquisis en el Hospital infantil de Morelia obtuvieron una media de 30.7 días, siendo mayor en aquellos en quienes se realizó cierre secundario de pared, estudio similar a la revisión realizada por Martínez V., en el Hospital Regional Universitario de Málaga España.

Según una revisión internacional en el Hospital de Brasil realizada por Muñoz V, tienen resultados similares a los nuestros aquellos pacientes que contaban con más de 2 factores de riesgo maternos presentando complicaciones como sepsis en un

46% posterior al cierre de pared abdominal y menor frecuencia de dehiscencia de herida y hernia postincisional en menos del 30% con cierre primario.

Los días de estancia hospitalaria fueron similares a los reportados en un estudio realizado por Gil Vargas en 4 hospitales de Puebla en un lapso de 4 años entre 2015 y 2019 donde su media de días de estancia hospitalaria fue de 29.5 días, similar a la nuestra de 30.7 días, siendo mayor en aquellos en quienes se realizó cierre secundario de pared relacionado con los días de ayuno con una media de 16.5 días, prologándose hasta 35 días como máximo y 16 días como mínimo en aquellos en los que se realizó cierre secundario en un 50%.

La coexistencia de alteraciones intestinales como la atresia intestinal, estenosis, necrosis, vólvulo o perforación intestinal, tiene una incidencia aproximada a nivel internacional de perforaciones intestinales del 10-15% y del 1% en vólvulo.⁵ Un 30% de la muestra de los neonatos estudiados cursó con gastrosquisis compleja, de las cuales, la más común fueron las adherencias intestinales 83.3%, seguido de la estenosis intestinal 33.3% y la perforación intestinal en último lugar con un 16.6% y de acuerdo a la mortalidad se incrementa si se asocia a una de éstas alteraciones intestinales hasta en un 11%, respecto a una mortalidad del 1-4% en gastrosquisis simple¹ demostrándose marcadores de morbilidad, en nuestro estudio al igual que en un Hospital de Florida por Steven.

Las atresias intestinales reportadas en estudios internacionales representan un 10-30% de las malformaciones intestinales en las gastrosquisis complejas y de éstas, las más frecuentes en un 80% son las yeyuno-ileales¹⁸, en relación con nuestro estudio se afirma que el 100% de las estenosis se encontraron a nivel del yeyuno.

En relación a las malformaciones congénitas asociadas en este tipo de defecto de pared se ven implicados directamente en el pronóstico de los pacientes¹² y en nuestro estudio sólo el 30% presentó malformación identificada al momento de la exploración quirúrgica, como las bridas, hidronefrosis o divertículo de Meckel, de los cuales predominaron las bridas en un 50%, siendo mayor a lo que se reporta Pachajoa H, en el Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia, con menor incidencia de bridas en un 14.3%.

La gastrosquisis es una de las enfermedades quirúrgicas neonatales más desafiantes desde la primera intervención quirúrgica, sin embargo, los resultados quirúrgicos en la actualidad representan una supervivencia que supera el 95% en entornos de ingresos altos, pero suele ser mortal en entornos de ingresos bajos²³, siendo las complicaciones, un factor importante en la evolución y pronóstico de estos pacientes como se menciona en el Instituto Nacional de Pediatría en México en una investigación realizada por Baeza H. donde reportan un incremento de la sepsis neonatal en un 52.6% sin embargo, en nuestro estudio se reportó en menor proporción en un 46.6%, como una de las complicaciones más frecuentes.

La colestasis fue la segunda complicación más frecuente en nuestra muestra de paciente en aquellos pacientes que permanecieron en ayuno hasta por 32 días,

asociado en pacientes que cursaban con gastrosquisis compleja que corresponde al 15% de los pacientes, representando aproximadamente tres veces más los días de ayuno promedio en nuestro estudio en comparación con un estudio retrospectivo realizado en un Hospital de Puebla en quienes los pacientes cursaron con máximo 12 días de ayuno.

Por otro lado, las infecciones de herida quirúrgica en nuestra investigación resultó menor con un 26.6%, a diferencia de lo que se menciona en un estudio realizado por Schlueter R. en *Journal of Pediatric Surgery*⁴⁴ con una incidencia mayor en un 35.3%, relacionado directamente con la evolución postoperatoria en cuanto a la estancia e inicio temprano de la vía oral.

Como se menciona en diversos estudios retrospectivos de investigación internacional, como en *The Montreal Children's Hospital*⁴ se considera que la incidencia de gastrosquisis está aumentando y la supervivencia en los países desarrollados supera el 95%, sin embargo, en los países subdesarrollados, la mortalidad es superior al 15% y la mayoría de los casos es debido a la sepsis como se afirma en nuestro estudio en un 46.6 %.

En reportes a nivel internacional se han detectado diversos factores de riesgo directamente relacionados como el embarazo adolescente (menor de 20 años de edad), primigesta, hábito tabáquico, uso de drogas como la marihuana, estrés materno en el primer trimestre de la gestación, bajo índice de masa corporal (menor de 18.1 kg/m²), infecciones urinarias, dieta baja de ácido fólico y nivel educativo-socioeconómico bajo, reconociendo que las mujeres menores de 20 años de edad tienen riesgo del 7.2 veces más riesgo de aparición de gastrosquisis^{3,18}. Nuestra muestra de pacientes cumplen con la mayoría de éstos factores de riesgo, reportando en madres adolescentes un 77.7%, madres primigestas en un 72.2%, infección del tracto urinario en un 50% y toxicomanías como el consumo de marihuana y tabaquismo en un 16.6% y 11.1% respectivamente.

Identificamos que los principales factores de riesgo para el desarrollo de gastrosquisis son los relacionados con la madre en un 80%, de los cuales, resultaron ser más frecuentes aquellos que son modificables como el consumo de tabaco, alcohol e infecciones de vías urinarias no tratadas igual que Mejía Carmona lo describe en su trabajo realizado en una Clínica Universitaria Bolivariana de Chile,¹² en el cual obtuvo los mismos factores de riesgo para el desarrollo de gastrosquisis, además, la mayoría cursó con más de 2 factores en un 77.7%.

En el Hospital Universitario "Dr. Alfredo Van Griken" de Venezuela reportan predominio de gastrosquisis en los pacientes de término mayores 37 SDG con un incremento de la morbilidad asociada que además provoca dificultad para la reducción de las asas intestinales, hipoperistalsis, retraso en el inicio de nutrición enteral, predisposición a infección y hepatopatía^{5,20} encontrando similitud en nuestra investigación con un 55% predominio de pacientes entre 37 y 42 semanas de gestación relacionado directamente con la evolución de los pacientes en cuanto al

inicio de la alimentación, días de estancia hospitalaria como se mencionó anteriormente.

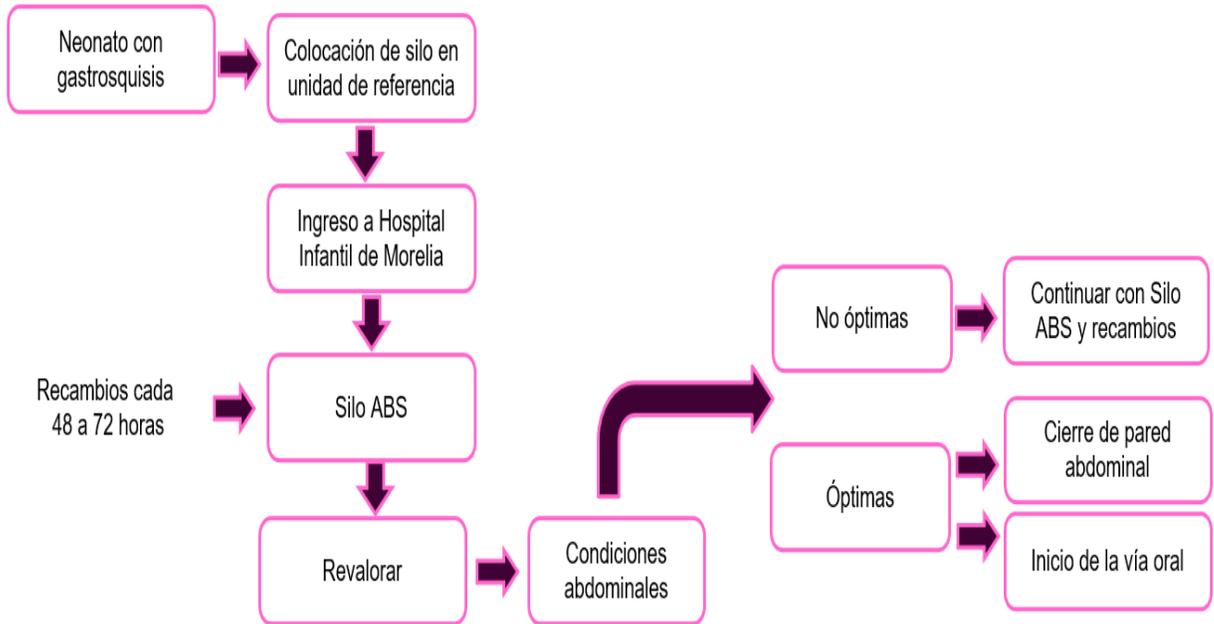
11. CONCLUSIONES:

En el Hospital Infantil de Morelia "Eva Sámano de López Mateos" se confirmó y demostró que los resultados con el tratamiento empleado en los pacientes con gastrosquisis para la reducción de las vísceras hacia la cavidad intestinal con el silo ABS y el cierre definitivo mejora la morbi-mortalidad y es una técnica quirúrgica reproducible y aplicable de bajo costo, reduce el tiempo de estancia hospitalaria, los días de ayuno son menor a lo publicado y esperado en estos pacientes, las complicaciones postoperatorias como la sepsis y colestasis, además de que se puede intervenir en la modificación de factores maternos para mejorar la evolución y pronóstico de estos pacientes.

12. RECOMENDACIONES:

- a) Reforzar la detección oportuna con un adecuado control prenatal y la realización de al menos 1 ultrasonido obstétrico.
- b) Fortalecer el seguimiento in útero de los pacientes con gastrosquisis para determinar el momento óptimo para efectuar la cesárea y realizar Simil-exit de ser posible.
- c) Establecer un algoritmo de manejo quirúrgico para los pacientes con gastrosquisis donde se especifique el tipo de técnica que puede ser la adecuada para la realización de cierre de pared.
- d) Seguimiento de los pacientes con gastrosquisis hasta la edad de 20 años para valorar calidad de vida, cuadros de oclusión intestinal, periodos de dolor abdominal, patrones intestinales y condiciones psicológicas por la estética de herida.

12.1 Algoritmo de tratamiento quirúrgico:



13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Witt, R. G., Zobel, M., Padilla, B., Lee, H., MacKenzie, T. C., & Vu, L. Evaluation of Clinical Outcomes of Sutureless vs Sutured Closure Techniques in Gastroschisis Repair. *JAMA surgery*, San Francisco California, 2019, p. 33–39.
2. Warkany J. *Congenital Malformations: Notes and Comments*. St. Louis: Year Book Medical P, 1971; p. 761-762.
3. Opitz, J.M. Invited comment: Gastroschisis. *Am J Med. Genet*, 2007;143A; p. 635-638.
4. Chimbo-Oyaque, T. A., Caicedo Torres, C. E, Chimbo Oyaque, C. E, & Mariño Tapia, M. E. Múltiples factores asociados a la mortalidad en el recién nacido con gastrosquisis: reporte de un caso; *Venezuela*, 2018, Vol. 37 (1), p. 47-51.
5. Rivera-Tocancipá, D., Rivas González C, V., Rivera, L. Gastrosquisis y anestesia: estado del arte y propuesta de manejo inicial. Artículo de revisión. *Revista Facultad de Salud*, Colombia, 2020, Vol. 12 (2), p.1-8.
6. Dekonenko C, Fraser J. D; noviembre; Enfoque para el cierre de gastrosquisis; Departamento de cirugía Children´s Mercy Kansas, 2020; Vol. 67; p.123-129.
7. Gil-Vargas M, Hernández-Hernández J, Saavedra-Pacheco MS; Experiencia inicial del cierre sin sutura de la gastrosquisis. Reporte de casos en un hospital de la ciudad de Puebla, México; *Médicas UIS Universidad Industrial Santander*, 22 de diciembre de 2020. Vol. 33 (3): p. 43-37.
8. Opitz J, Feldkamp M, Botto L; An evolutionary and developmental biology approach to gastroschisis; *Birth Defects Rev*, Division of Medical Genetics, Department of Pediatrics, University of Utah School of Medicine; 01 april 2019, Vol. 111(6); p. 294-311.
9. Rodriguez Y, Álvarez L, Pérez R, Barbera M, Julio-Diciembre 2019; Gastrosquisis: Experiencia en el manejo quirúrgico. Servicio de cirugía pediátrica, Hospital Universitario "Dr. Alfredo Van Griken" Periodo enero 2009 - octubre 2018 octubre; *Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud*. Venezuela, Junio 2019, Vol. 3. Número 6; p.1-21.
10. Salinas-Torres VM, Salinas-Torres RA, Cerda-Flores RM, Martínez-de-Villarreal LE. Prevalence, Mortality, and Spatial Distribution of Gastroschisis in Mexico. *J Pediatr Adolesc Gynecol*. Mexico, 2018 Jun; Vol. 31(3): p. 232-237
11. Fisher SC, Howley MM, Romitti PA, Desrosiers TA, Jabs EW, Browne ML; National Birth Defects Prevention Study. Maternal periconceptional alcohol consumption and gastroschisis in the National Birth Defects Prevention Study, 1997-2011. *Pediatric Perinatal Epidemiology*, November 2022. Vol. 36(6); p. 782-791.

12. Mejía Carmona M. A, Campo Campo M. N, Sanin Blair J. E, Gutiérrez Marin J. H, García Posada R, Arrieta Gil D. G, Cuesta Castro D. P; Resultados materno y perinatal de pacientes con diagnóstico prenatal de gastrosquisis en un centro de Medellín; Artículo original, Revista chilena de obstetricia y ginecología; Chile, 29 de diciembre del 2022. vol. 88 (1); p. 9-15.
13. Fuentes Carretero S., Serna Pradillos J.M, Martínez González S., Diez Valladares S., Martín Carbajo R., Díaz E. A; Defectos congénitos de pared abdominal; Boletín de la Sociedad de Pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León, Servicio de Cirugía Pediátrica, Servicio de Pediatría Complejo Asistencial Universitario de León;2018, Vol. 58; p. 259-264.
14. Sherif Emil MD, CM, FACS; Gastroschisis a tale of two worlds; The Montreal Children´s Hospital; McGill University Health Centre; may 26, 2023.
15. Chuaire-Noak L; Nuevas pistas para comprender la gastrosquisis: Embriología, patogénesis y epidemiología. Revista Colombia Médica; 21 de septiembre del 2021. Vol. 52(3); p. 1-21.
16. Zalles-Vidal C, Peñarrieta-Daher A, Bracho-Blanchet E, Dávila-Pérez R, Villegas-Silva R; Un paquete de gastrosquisis: efectos de un protocolo de mejora de la calidad sobre la morbilidad y la mortalidad; Journal of Pediatric surgery; Mexico, noviembre del 2018. Vol. 53 (11); p. 2,117- 2,122.
17. Delgado-Bernal D. S, Cedeño-Zambrano Z, Quiróz-Villafuerte V., Farías-Cevallos V, R; Manejo Clínico y cuidado del neonato con gastrosquisis; Revista RECIAMUC, Artículo de revisión; 30 de septiembre del 2021, Vol. 5 (3) p.147-157.
18. Emil S, MD, CM, FACS, FRCSC, FAAP; Surgical strategies in complex gastroschisis. Seminary Pediatric Surgery, the perioperative experience, Elsevier; October 2018. Vol, 27(5); p. 309-315.
19. Lubinsky M; Gastroschisis as a thrombotic disruption; The Teratology society, Birth Defects, 2019 Vol. 1;11; p. 621.
20. Raymund S L, Rusell B, Hawkins MD, Swan D, Peter St, Renaud E, Danielson P D; august 14 2019; Predicting morbidity and mortality in neonates born with gastroschisis; Surgical Research; august 14 2019. Vol 245; p.217-224.
21. Muniz V M, Netto A L, Souza-Carvalho K, Saleme-do-Valle C, Bresciani-Salaroli L, Zandonade E; Influence of birthplace on gastroschisis outcomes in a state in the southeastern region of Brazil; Original article Journal of Pediatric, 08 february 2021. Vol. 975; p.1-6.
22. Fisher G S, Anderson M C, Steinhardt P, Bhamidipalli S S, Brown B, Gray B W; It is complex: Predicting gastroschisis outcomes using prenatal imaging; Surgical Research; October 10, 220. Vol. 258; p.381-388.

23. Davis JR, Nsengiyumva A, Igiraneza D, Hongo P, Umutoni R, Neal D, Petroze RT, Ntaganda E; Predictors of survival: A Retrospective review of gastroschisis and intestinal atresia in Rwanda; *Surgical Rev*; May 2022. Vol.273; p.138-146.
24. Nava-Guerrero E N; Arroyo-Lemarroy T, Apodaca-Ramos I, Salomón-Ávila J; Evaluación prenatal del feto con gastrosquisis: relación entre la dilatación del asa intestinal y el pronóstico del neonato; *Artículo original Ginecología y obstetricia*; noviembre 2018. Vol. 86 (11); p. 709-717.
25. Pramod S, Robert-Baird, Eric D. Skarsgard, Sherif-Emil, Jean-Martin L; Outcome prediction in gastroschisis. The gastroschisis prognostic score (GPS) revisited; *Journal of pediatric surgery*; 2017;Vol. 52, p.718-721.
26. Fuentes G. R, Astele G F; Gastrosquisis: Experiencia del Hospital Carlos van Buren en el manejo anestésico del Simil-EXIT, un estudio de cohorte retrospectiva; *Revista Chilena de anestesia*, 22 de junio del 2022; Vol. 52 (2); p. 208-216.
27. Miyake H, Seo S, O'Connell JS, Janssen-Lok M, Pierro A; Safety and usefulness of plastic clousure in infants with gastroschisis: a systematic review and meta-analysis; *SpringerLink Epub*; 2019 January; Vol. 35 (1); p. 107-116.
28. Martínez-Villamandos A, Díaz-Diñeiro M, Gallego-Fernández A J, García-Soldevila N; Nuevos métodos en el cierre diferido de gastrosquisis; *Anales de pediatría, Servicio de Cirugía pediátrica, Hospital Regional Universitario de Málaga España*; 2023. Vol 98; p. 234-235.
29. Gil Vargas M, Lara Pulido A, Macías Moreno M, Saavedra Pacheco MS;Evolución postoperatoria de recién nacidos con gastrosquisis en cuatro hospitales del estado de Puebla; *Revista Mexicana de Pediatría*; diciembre 2021; Vol. 88 (6), p. 223-227.
30. Williamson C. G, Ng A, Richardson S, Li E, Benharash P, De Ugarte D A; Variación hospitalaria de la técnica quirúrgica para la reparación de la gastrosquisis no complicada; *Capítulo del Sur de California del Colegio Americano de Cirujanos SAGE*; 2022, Vol. 88 (10); p. 2480-2485.
31. Arivoli M, Biswas A, Burroughs N, Wilson P, Salzman C, Kakembo N, Mugaga J, Ssekitoleko RT, Saterbak A, Fitzgerald TN; Multidisciplinary Development of a Low-Cost Gastroschisis Silo for Use in Sub-Saharan Africa, november 2020; Vol. 255; p. 565-574.
32. Grabski D F, Hu Y, D. Vavolizza R, K. Rasmussen S, R. Swanson J, D. McGahren E; Sutureless clausure: a versatile treatment for the diverse presentations of gastroschisis; *Journal of Perinatologya Springer Nature*; 28 January 2019; Vol. 39; p. 666-672.
33. Fraser D. J, Deans J K, Fallat E M, Helmrath M A, Kabre R, Leys M C, Burns R C; Sutureless VS Sutured abdominal wall closure for gastroschisis: Operative

characteristics and early outcomes from the Midwest Pediatric, Surgery Consortium; 06 february 2020. Vol.1; p. 1-5.

34. Miyake H, Seo S, O'Connell JS, Janssen Lok M, Pierro A; Safety and usefulness of plastic closure in infants with gastroschisis: a systematic review and meta-analysis; SpringerLink Epub; 2019 January; Vol. 35 (1); p. 107-116.

35. Okoro E F, Ngaikedi C; Resultado del manejo de gastrosquisis: comparación de silo quirúrgico improvisado y hemicolectomía derecha extendida; Anales de cirugía pediátrica, México, 08 enero 2020, Vol. 13; p. 2-5.

36. Raywood-Allin B S, J-Hall N, R Roos A, S Marven S, J Kurinczuk J; Development of gastroschisis core outcome set; original article; Arch Dis Child Fetal Neonatal; 14 march 2019; 104; p. F76–F82.

37. Ryddle S, Haberman B, Verges MF, Somme S, Sullivan K, Rajgarhia A, Zaniletti I, Jacobson I; La gastrosquisis con atresia intestinal conduce a una hospitalización más prolongada y malos resultados en la alimentación; Revista de Perinatología, Journal of Perinatology; 21 de junio del 2022; Vol. 42; p. 254-259.

38. Martínez-Villamandos A, Díaz-Diñeiro M, Gallego-Fernández A J, García Soldevila N; March 2023; New methods in the delayed closure of gastroschisis; Anales de Pediatría, March 2021, Vol. 98 (3); p. 234-235.

39. Miyake H, Seo S, O'Connell JS, Janssen Lok M, Pierro A; Safety and usefulness of plastic closure in infants with gastroschisis: a systematic review and meta-analysis; 2019 January, Vol. 35 (1); p. 107-116.

40. Joharifard S, Trudeaub O'neil, Miyatac S, Malo J, Bouchardb S, Beaunoyerb M; La implementación de un protocolo de gastrosquisis estandarizado aumenta significativamente la tasa de cierre primario sin suturas sin comprender el éxito del cierre o resultados clínicos tempranos; Revista de Cirugía Pediátrica; 01 enero 2022; Vol. 57 (1); p. 12-17.

41. Miyake H, Seo S, O'Connell JS, Janssen Lok M, Pierro A; Safety and usefulness of plastic closure in infants with gastroschisis: a systematic review and meta-analysis; 2019 January. Vol. 35 (1); p. 107-116.

42. Martínez-Villamandos A, Díaz-Diñeiro M, Gallego-Fernández A J, García Soldevila N; Nuevos métodos en el cierre diferido de gastrosquisis; Anales de pediatría, Servicio de Cirugía pediátrica, Hospital Regional Universitario de Málaga España 2023, Vol. 98; p. 234-235.

43. Castilla EE, Mastroiacovo P, Orioli IM. Gastroschisis: international epidemiology and public health perspectives. Am J Med Genet C Semin Med Genet. 2008 August Vol.15;148C (3); p.162-179.

44. Schlueter, Rachel K et al. "Identifying strategies to decrease infectious complications of gastroschisis repair." *Journal of pediatric surgery* vol. 50,1 (2015): 98-101.

10. ANEXOS:



Imagen 1. Gastrosquisis simple.



Imagen 2. Gastrosquisis compleja con atresia intestinal y dilatación de asas intestinales.



Imagen 3. "Simil-Exit"(ex utero intrapartum treatment) reintroducción de vísceras a la cavidad abdominal en neonato con gastrosquisis simple.



Imagen 4. Silo ABS (Abello Britto modificado por Svetliza) e ileostomía en flanco derecho.



Imagen 5. Gastroschisis con presencia de peel.

Malformación	Nulo	Moderada	Severa
Atresia	Ausente (0)	Sospecha (1)	Presente (2)
Perforación	Ausente (0)		Presente (2)
Necrosis	Ausente (0)		Presente (4)

Tabla 1. GPS (Gastroschisis prognostic score).

TABLA 2. PROGRAMA DE TRABAJO:

Actividad	Marzo-Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Diseño de protocolo.	x	x						
Autorización de protocolo			x					
Ejecución				x	x			
Análisis de resultados					x			
Informes de avances						x		
Informe final							x	
Presentación de examen de tesis de licenciatura								x

**FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE PACIENTES EN ETAPA
NEONATAL CON GASTROSQUISIS**

Número de expediente: _____
Nombre: _____ Sexo: _____
Factores de riesgo maternos:
Edad _____ Toxicomanías _____ Primigesta: _____
Infecciones concomitantes (IVU): _____
Semanas de gestación: _____
Malformaciones congénitas asociadas _____
Tipo de cierre de pared:
Primario: _____ Secundario: _____
Hallazgos transquirúrgicos: _____
Número de recambios de silo: _____
Tiempo de colocación del silo: _____
Complicaciones: _____
Días de estancia hospitalaria: _____
Días de ayuno: _____