



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Facultad de Ciencias Médicas
Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera

Tesis para optar al título de médico especialista en Neonatología
**Factores de riesgo de infecciones del sitio quirúrgico posterior a corrección de
mielomeningocele: Un estudio caso-control en recién nacidos atendidos en el servicio
de Neonatología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera la Mascota, del 1 de
enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.**

Autor:

Dra. Miriam Morales Rivera

Médico especialista en pediatría

Médico Residente de II de la especialidad de Neonatología

Tutora:

Dra. Lorena Telica

Médico Pediatra Neonatóloga.

Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera

Managua, abril 2020

DEDICATORIA

A Dios

Por darme la oportunidad de vivir y por estar con nosotros en cada paso que damos, por fortalecer nuestro corazón e iluminar nuestra mente y por haber puesto en nuestro camino a aquellas personas que han sido soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A Nuestros Padres

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que nos ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A Nuestras Familias

Fuente de apoyo constante e incondicional en toda nuestra vida y más aún en Nuestros duros años de carrera profesional.

A los Docentes

Que nos han acompañado durante el largo camino, brindándonos siempre su Orientación con profesionalismo ético en la adquisición de conocimientos y afianzando nuestra formación.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, mi familia en especial a mi linda madre y a todas las personas que de forma directa o indirecta han contribuido a mi formación como profesional de la salud.

Mi agradecimiento infinito a los doctores docentes de esta unidad quienes no solo han contribuido en mi formación académica, sino que también han sido parte medular en mi formación personal y contribuyendo a formarme como un profesional comprometido con dar atención de calidad y calidez a los pacientes que he tenido el placer de brindar servicios de salud.

Agradezco a Dra. Lorena Telica por su apoyo en la elaboración de mi trabajo por el tiempo empleado y los conocimientos compartidos.

OPINIÓN DEL TUTOR

Con el propósito de “*Conocer los factores de riesgo de infecciones del sitio quirúrgico posterior a corrección de mielomeningocele en recién nacidos atendidos en el servicio de neonatología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera la Mascota, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019*”, la Dra. Mirian Morales llevó a cabo un estudio analítico, tipo caso control retrospectivo, analizando a 32 recién nacidos que desarrollaron infección del sitio quirúrgico posterior a corrección del mielomeningocele y 66 controles o recién nacido que no desarrollaron infección.

La Dra. Morales, ha podido a través de esta tesis suministrar información de gran utilidad tanto al personal de salud del servicio de neonatología del HIMJR, como para el personal médico de otras unidades de salud en país. La información generada permitirá enriquecer la discusión de como incidir en aquellos factores que incrementan el riesgo de infección del sitio quirúrgico, y de esta manera impactar en la reducción de la morbilidad y mortalidad asociada a las infecciones del sitio quirúrgico, a través de un abordaje multidisciplinario.

Doy fe como tutora que esta tesis cumple con todos los requisitos académicos y científicos y que la Dra. Morales ha mostrado gran disciplina y ética profesional en la realización de esta tesis.

Atentamente

Dra. Lorena Telica
Médico Pediatra Neonatóloga.
Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera
Tutora

RESUMEN

Con el objetivo de conocer los factores de riesgo de infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) posterior a corrección de mielomeningocele en recién nacidos atendidos en el servicio de neonatología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera la Mascota, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019”, se llevó a cabo un estudio analítico, tipo caso control retrospectivo, analizando a 32 casos (recién nacidos que desarrollaron infecciones del sitio quirúrgico) y 66 controles (recién nacido que no desarrollaron infecciones del sitio quirúrgico). La información fue colectada a partir de la revisión del expediente clínico. Se evaluaron asociaciones a través de las pruebas de Chi² y T de Student y se identificaron factores de riesgo de ISQ a través del cálculo de OR con regresión logística binaria. La tasa de infección del sitio quirúrgico (ISQ) en recién nacidos sometidos a corrección quirúrgica del mielomeningocele, fue del 32.7% (n=32). Los gérmenes aislados más frecuentes fueron Klebsiella 8 casos (25%), Acinetobacter baumannii 4 casos (12.5%) y E.Coli 3 casos (9.38%). Los siguientes factores incrementaron el riesgo de ISQ: Edad materna extrema (<20 años o >35 años) (OR de 2.8; IC95% 1.2 - 3.3), baja escolaridad (analfabeta/primaria) (OR de 5.9; IC95% 2.2 - 8.9), edad gestacional del RN <37 SG (OR 3.3; IC95% 1.4 - 4.2), el peso <2500 gramos (OR 3.6; IC95% 1.3 - 5.1), la localización dorso-lumbar del defecto (OR 1.9; IC95% 1.1 – 3.2), la presencia de defecto roto al momento de la corrección (OR 6.9; IC 95% 2.2 – 10.3), la duración de la hospitalización previa a la cirugía (días) >7 días (OR 2.8; IC95% 1.4 - 3.7), la colocación de derivación ventrículo peritoneal por hidrocefalia (OR 3.8; IC 95% 1.5 - 5.3), la ocurrencia de complicaciones infecciosas antes de la cirugía (OR 12.6; IC95% 7.2 -18.2) y el momento de la corrección quirúrgica >48 horas desde el nacimiento (OR 7.4; IC95% 3.1 - 11.2).

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	ANTECEDENTES.....	3
III.	JUSTIFICACIÓN	9
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
V.	OBJETIVOS	11
VI.	MARCO TEÓRICO.....	12
VII.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	26
VIII.	RESULTADOS.....	42
IX.	DISCUSIÓN	47
X.	CONCLUSIONES	52
XI.	RECOMENDACIONES	54
XII.	BIBLIOGRAFÍA.....	56
XIII.	ANEXOS.....	61

ACRÓNIMOS

DVE	drenaje ventricular externo
DVP	Derivación ventrículo peritoneal
HILA	Hospital Infantil de Los Ángeles
HIMJR	Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera
IC	Intervalo de confianza
ISQ	Infección del sitio quirúrgica
LCR	Líquido cefalorraquídeo
MMC	Mielomeningocele
OMS	Organización Mundial de la Salud
OR	Odd Ratio
RR	Riesgo relativo
SG	Semanas de gestación

I. INTRODUCCIÓN

Los defectos del tubo neural son un espectro de anomalías congénitas que incluyen defectos craneales y disrafismo espinal abierto o cerrado. Los disrafismos espinales abiertos o espina bífida abierta a menudo se ven durante el examen físico como lesiones visibles e incluyen malformaciones como el mielomeningocele. [1,2]. Cada año, cerca de 140,000 nuevos casos a nivel mundial de recién nacidos con defectos del tubo neural, siendo la prevalencia del mielomeningocele de aproximadamente 0,8 a 1 por 1000 nacidos vivos en todo el mundo [3]

El mielomeningocele generalmente ocurre durante el desarrollo embrionario debido al cierre incompleto del tubo neural espinal durante el primer mes de embarazo. En última instancia, conduce a un tejido neural expuesto o meninges con un saco lleno de líquido que sobresale en el nivel vertebral afectado. Un mielomeningocele puede causar varios déficits neurológicos y complicaciones que dependen del sitio vertebral afectado. Puede conducir a una morbilidad devastadora y discapacidades múltiples; por lo tanto, el pronóstico a menudo es peor si se diagnostica tarde o no se trata. [1,2]

La causa de la enfermedad aún se desconoce, pero existe evidencia de factores como la radiación, drogas como ácido valproico, desnutrición y el uso de sustancias químicas. Existe evidencia de una fuerte asociación entre el consumo por parte de la madre de ácido fólico y la reducción en la incidencia de defectos del tubo neural en embarazos de riesgo. El diagnóstico se basa en manifestaciones clínicas y examen del saco meníngeo. [3]

Una vez realizado el diagnóstico, la reparación quirúrgica temprana de la lesión espinal es esencial para prevenir mayores déficits y daños neurológicos y se ha recomendado realizar en las primeras 24 horas o bien dependiente del contexto en las primeras 48 a 72 horas, ya que se cree que esto puede minimizar el riesgo de infecciones y nuevas lesiones de la médula espinal a las cuales el paciente es susceptible. [3]

En el período postoperatorio inmediato, el paciente está vulnerable a varias complicaciones, generalmente asociado con condiciones clínicas preoperatorias, la extensión y el tipo de cirugía y las medidas terapéuticas adoptadas. Las infecciones del sitio quirúrgico

(ISQ) en el lugar de reparación del mielomeningocele, son una de las complicaciones postoperatorias relevantes ya que contribuye a una mayor morbilidad y mortalidad del paciente y un aumento considerable en el costo del tratamiento y la hospitalización

En este contexto el propósito del presente estudio fue conocer las características clínicas y variables quirúrgicas que pueden estar asociadas a la infección del sitio quirúrgico en recién nacidos diagnosticados con mielomeningocele en el Hospital Manuel de Jesús Rivera la Mascota, durante el periodo de estudio.

II. ANTECEDENTES

2.1. Estudios internacionales

Boss Jaccard et al (2011) llevaron a cabo una revisión retrospectiva de los datos de cirugías realizadas en la columna en pacientes con mielomeningocele, en Hospital Abreu Sodré en Brasil. Los posibles factores de riesgo fueron evaluados mediante la prueba exacta de Fisher. Se consideró significativa una $p < 0,05$. Se analizaron 27 procedimientos quirúrgicos con un total de siete casos de infección posoperatoria de la herida quirúrgica (25,92%). Cinco de estos pacientes, con la infección del sitio quirúrgico, tuvieron una infección concomitante del tracto urinario (ITU) con $p = 0,004$. No hubo diferencias estadísticas significativas con los otros factores evaluados: vía de acceso, tipo de procedimiento y linfocitos totales del suero. Los autores concluyeron que la infección urinaria se relaciona con la infección del sitio quirúrgico. [3]

Schroeder y colaboradores publicaron en el 2012, los resultados de un estudio que tuvo como objetivo investigar las variables demográficas, clínicas y quirúrgicas asociadas con infecciones de la heridas quirúrgica en un grupo de pacientes sometidos a reparación neuroquirúrgica de mielomeningocele. Se analizaron los datos de sesenta pacientes consecutivos con un diagnóstico de mielomeningocele sometidos a reparación neuroquirúrgica entre enero de 2002 y diciembre de 2005 en una unidad hospitalaria en la provincia de Santa Catarina en Brasil. El análisis de regresión logística múltiple identificó variables clínicas, demográficas y neuroquirúrgicas que se asociaron independientemente con la aparición de infecciones. Entre los principales resultados se observó que siete pacientes (11,7%) desarrollaron infecciones de la herida después de la reparación del mielomeningocele y dos (3,3%) presentaron sepsis no relacionada con los procedimientos neuroquirúrgicos. Cuarenta y seis pacientes (76.7%) recibieron una derivación VP y nueve de ellos (19.6%) tenían infección por derivación VP. Hubo una tendencia no significativa ($p = 0.09$) para una mayor asociación entre la topografía torácica que la lumbar o sacra y la aparición de cualquier tipo de infección. [4]

Hernández et al (2013) publicaron una serie de 37 casos atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en México, en un periodo de 5 años (2008 a 2012) en el que se reporta que el defecto estaba roto en 72.97% y que la media de espera para la reparación del mismo fue de 6.43 días, con un bajo índice de complicaciones a corto- mediano plazo, presentándose la infección de la herida quirúrgica en 13.5%, asociada a neuroinfección (16.2%) e hidrocefalia (43.2%).[6]

Demir et al (2015) llevaron a cabo una investigación cuyo objetivo fue evaluar las variables clínicas y quirúrgicas que pueden estar asociadas con infección de la herida y meningitis / infección por derivación ventriculoperitoneal (VP) en recién nacidos diagnosticados con meningomielocele (MMC), así como la eficacia de la profilaxis antibiótica para reducir Estas complicaciones. Se analizaron los datos de 91 recién nacidos diagnosticados con MMC, que se sometieron a una intervención quirúrgica entre mayo de 2012 y diciembre de 2014 en un Hospital en Turquía. Dichos casos fueron evaluados retrospectivamente. El análisis de regresión logística multivariante se utilizó para determinar las posibles variables clínicas y neuroquirúrgicas asociadas con la meningitis / infección por derivación VP y la infección de la herida quirúrgica. La prueba de Spearman se realizó para el análisis de correlación. Resultados: Luego del cierre de MMC, de los 91 recién nacidos, 18 (16.4%) desarrollaron meningitis / infección de derivación y 12 (11%) desarrollaron infección de herida quirúrgica. El tiempo de operación no fue un factor de riesgo independiente significativo para el desarrollo de meningitis (RR 0.618 [0.199-1.922], $p = 0.406$). Las placas neurales abiertas que no estaban cubiertas por ninguna pseudomembrana (mielosis), el uso de drenaje ventricular externo (DVE) y la transposición del colgajo se determinaron como factores de riesgo relativo significativos para el desarrollo de meningitis (RR 8.655 [2.329-32.157], $p = 0.001$; RR 9.404 [1.183-74.743], $p = 0.034$; RR 8.125 [2.496-26.448], $p = 0.001$ y RR 3.150 [1.963-10.308], $p = 0.048$, respectivamente). La infección de la herida quirúrgica profunda no se correlacionó con el tiempo de operación o el área de superficie de la herida. Sin embargo, hubo una correlación positiva intermedia pero muy significativa entre la meningitis y la fuga de líquido cefalorraquídeo (LCR), la duración de la hospitalización y la transposición del colgajo ($r = 0.377, 0.420, 0.357$ y 0.503 , respectivamente; para todos los valores, $p < 0.001$). Los autores concluyeron que no hubo asociación entre el cierre de MMC y el desarrollo de infección. El uso de antibióticos

profilácticos de rutina no redujo el riesgo de infección en la cirugía de reparación de MMC. Por lo tanto, no se deben usar antibióticos si no hay factores de riesgo que predispongan a la infección. [7]

Attenello et al (2016) publicaron un estudio extenso para evaluar el incremento en el riesgo de infección de la herida en aquellos pacientes con retrasos en la reparación del mielomeningocele. Para ellos se revisaron los registros del Hospital Infantil de Los Angeles (HILA) entre los años 2004 a 2014. También se obtuvieron los registros del “2010 Kids Inpatient Database (KID) y Nationwide Inpatient Sample (NIS)” de los Estados Unidos. Los autores aplicaron un análisis de regresión multivariable de Poisson para evaluar el efecto del tiempo de reparación en la infección y el tiempo de alta. En HILA, se identificaron 95 recién nacidos que se sometieron a reparación de mielomeningocele, con una mediana de tiempo desde el nacimiento hasta el tratamiento de 1 día. Se observó que seis (6%) pacientes tenían complicaciones posteriores a la reparación. Los datos de HILA no tenían la potencia suficiente para detectar una diferencia en la infección después del retraso en el cierre. En el NIS, identificamos 3775 neonatos con mielomeningocele reparado, de los cuales se informó infección en 681 (18%) pacientes. No hubo diferencias significativas en las tasas de infección entre el mismo día y los tiempos de espera de 1 día ($p = 0.22$). Los tiempos de espera de dos ($RR = 1.65 [1.23, 2.22]$, $p < 0.01$) o más días ($RR = 1.88 [1.39, 2.54]$, $p < 0.01$), respectivamente, experimentaron un aumento del 65% y 88 en las tasas de infección en comparación a los procedimientos del mismo día. El tiempo de espera prolongado fue 32% menos probable en las instalaciones con mayor volumen de reparación de mielomeningocele ($RR = 0.68 [0.56, 0.83]$, $p < 0.01$). La presencia de infección se asoció con un aumento del 54% ($RR = 1.54 [1.36, 1.74]$, $p < 0.01$) en la duración de la estadía en comparación con los recién nacidos sin infección. Los autores concluyeron que cuando el cierre del mielomeningocele, se retrasa más de 1 día después del nacimiento, se asocia con una mayor tasa de infección y la duración de la estadía en la cohorte nacional. [8]

Pires Neves et al (2018) publicaron los resultados de una investigación que tuvo por objetivo determinar la prevalencia y los factores de riesgo para infección del sitio quirúrgico (ISQ) en el tratamiento de mielomeningocele infantil en una unidad hospitalaria en Brasil. Método: Los autores analizaron de forma retrospectiva los registros hospitalarios de 2005 a

2010, fueron listados 155 casos, de los cuales 109 (70,32%) fueron incluidos en la muestra final. Hubo un 33,94% de incidencia de la infección del sitio quirúrgico, y predominaron la ubicación lumbosacra (32,43%) y lesiones rotas (83,78%). La mayoría (86,49%) de los niños realizó corrección quirúrgica tras 48 horas de vida. En 11 (27,73%) casos se hizo cultivo de material proveniente de la herida operatoria, todas (100%) positivas; predominaron *Klebsiella pneumoniae* (46,66%) y *Pseudomonas aeruginosa* (26,67%). [9]

Khan publicó en el 2018 un estudio que tuvo como propósito fue determinar la frecuencia de complicaciones postoperatorias en la reparación del mielomeningocele. Este estudio fue una serie descriptiva de casos realizada en el Instituto de Ciencias Médicas de Pakistán Islamabad de marzo a septiembre de 2016. Se utilizó una técnica de muestreo consecutivo (no probabilístico). Se incluyeron 156 pacientes en el estudio que presentó en el departamento de neurocirugía de PIMS, Islamabad que sufre de meningocele. La edad media de presentación de los pacientes fue de 58.58 días \pm 26.01, 88 pacientes (56.4%) eran hombres y 66 (43.6%) eran mujeres. 79 pacientes tenían un tamaño de defecto <5 cm, 66 pacientes tenían un tamaño de defecto que oscilaba entre 5 y 10 cm y 9 pacientes tenían un tamaño de defecto > 10 cm. La herida de 21 pacientes (13.5%) mostró signos de infección del sitio quirúrgico, mientras que las heridas de 135 pacientes (86.5%) se curaron satisfactoriamente. 37 pacientes (23,7%) tuvieron fugas de LCR, mientras que 119 pacientes (76,3%) se recuperaron por completo. Se observó fiebre postoperatoria en 141 pacientes (90,4%), mientras que 15 pacientes (9,6%) permanecieron afebriles. Se observó hidrocefalia postoperatoria en 35 pacientes (22,4%) en comparación con 121 pacientes (77,6%) sin hidrocefalia después de la operación. [10]

2.2. Estudios Nacionales

Malespín y colaboradores, publicar en el 2010, los resultados de una tesis que tuvo como propósito estudiar el comportamiento de las infecciones en mielomeningocele en el Hospital Manuel de Jesús Rivera la Mascota. Los autores encontraron una mayor incidencia en el sexo masculino, con peso adecuado al momento del nacimiento y reportan una tasa del 18% de infecciones del sitio quirúrgico. También observaron un alto porcentaje de resistencia

antibiótica de algunos gérmenes tanto intra como extrahospitalario, como es el caso de resistencia a las cefalosporinas de tercera generación, empleadas en el 60% de los casos, cloxacilina y amino glucósidos. El mayor número de casos se realizó el cierre del defecto, en el hospital Lenin Fonseca, con porcentaje de infección similar a los casos operados en el hospital Manuel de Jesús Rivera, presentaron complicaciones en el sitio quirúrgico, con gérmenes resistente a algunos antibióticos, en el 100% de los casos la cirugía fue tardía. El porcentaje de mielomeningocele roto fue bajo, pero en un alto número de casos el cultivo fue positivo, y en varios de estos fueron más de dos muestras positivas. La forma de aislamiento más común fue a través de secreción del área del defecto. Los gérmenes patógenos que más se aislaron en los cultivos de secreción del sitio del defecto, fueron *Klebsiella pneumoniae* y *Acinetobacter*. La malformación asociada más frecuente fue la hidrocefalia, seguido del pie equino. La estancia hospitalaria fue prolongada y el alta fue la condición de egreso más común, como complicación del sitio quirúrgico. En un alto porcentaje se utilizó más de 2 esquemas de antibióticos, principalmente vancomicina y carbapenem, usados en mayor porcentaje en los pacientes procedentes del hospital Lenin Fonseca, por herida quirúrgica infectada. La estancia hospitalaria fue prolongada, con una baja mortalidad. Existen factores de riesgo para la infección de la herida como es la vía de nacimiento con más incidencia en la vagina, el tiempo tardío de corrección del defecto, la hospitalización prolongada, por la reinfección del sitio quirúrgico, lo que puede ser favorecido por las medidas inadecuadas del personal de salud o los familiares del paciente con malas medidas de higiene. El mayor porcentaje de casos proceden de los departamentos de Managua y Matagalpa, por lo que se deben realizar intervenciones para disminuir esa incidencia con medidas preventivas, como es aporte adecuado de ácido fólico, según las normas del MINSA. El porcentaje de más de 3 controles prenatales, es alto, lo que dada la oportunidad de la identificación temprana y una regencia oportuna. Se da un cierre tardío en la mayoría de los casos de los pacientes con mielomeningocele. [11]

Delgado y colaboradores (2019) publicaron una tesis que tuvo por objetivo conocer el comportamiento epidemiológico y microbiológico de las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) en pacientes sometidos a corrección del mielomeningocele, en el servicio de neonatología del hospital infantil Manuel de Jesús Rivera, del 1 de enero del 2016 al 31 de diciembre del 2017. Los autores llevaron a cabo un estudio observacional, descriptivo, de

corte transversal, a través de la revisión de los expedientes clínicos de 80 casos en quienes se hizo corrección quirúrgica del mielomeningocele, atendidos en el hospital durante el período de estudio. Del total de casos estudiados (n=80), en 31 casos se presentó infección del sitio quirúrgico para una tasa del 38.8%. Los factores asociados más frecuentes en la ocurrencia de ISQ fueron el estado de la lesión, corrección de lesiones más de 48 horas después del nacimiento, hospitalización prolongada, tipo de parto, y la duración de la hospitalización preoperatoria. El microorganismo más prevalente en casos de infección fue *K. pneumoniae*, sensible a ciprofloxacina, meropenem, imipenem, y piperacilina + tazobactam y resistente a amikacina, gentamicina e ampicilina. De forma global y tomando en cuenta los resultados de los cultivos, en aquellos pacientes con gérmenes aislados solo en el 26% de los casos los gérmenes eran sensibles a los antibióticos empíricos instaurados. Es decir que 3 de cada cuatro pacientes no estaban protegidos adecuadamente. Los autores concluyeron que la incidencia de ISQ en la corrección de mielomeningocele encontrado en este estudio fue alto (38.8%) en comparación con los resultados de otros estudios similares, que indican el 22.8% de complicaciones postoperatorias asociadas con ISQ. El comportamiento epidemiológico y microbiológico difiere de los observado en la mayoría de estudio, sugiriendo los factores de riesgo y la microbiota son particulares de nuestro hospital. [12]

III. JUSTIFICACIÓN

En el postoperatorio inmediato, los recién nacidos sometidos a corrección quirúrgica del mielomeningocele, presenta gran vulnerabilidad a varias complicaciones, generalmente asociadas con las condiciones clínicas preoperatorias, la extensión y el tipo de cirugía, complicaciones quirúrgicas y anestésicas, y la eficacia de las medidas terapéuticas adoptadas, tales como la profilaxis antibiótica.

Las infecciones del sitio quirúrgico representan un tipo de complicación postoperatoria relevante ya que contribuyen al aumento de la morbilidad y mortalidad de los recién nacidos y al aumento de costos en tratamiento y estancia intrahospitalaria prolongada. Según estadísticas de la OMS, las infecciones del sitio quirúrgico ocupa el tercer lugar entre todas las infecciones relacionadas con el cuidado de la salud, en servicios pediátricos. Estos factores refuerzan su importancia epidemiológica. Un estudio reciente realizado a nivel del Hospital Manuel de Jesús Rivera La Mascota reporta una tasa de infecciones del sitio quirúrgico de cerca del 38% en pacientes con mielomeningocele [12].

Por lo tanto, los profesionales de la salud deben tener conocimiento de la incidencia de infecciones en este tipo de pacientes y sus factores asociados, con el propósito de mejorar la calidad de la atención de la salud, promoviendo una prevención efectiva.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los factores de riesgo de infecciones del sitio quirúrgico posterior a corrección de mielomeningocele en recién nacidos atendidos en el servicio de neonatología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera la Mascota, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019?

V. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Conocer los factores de riesgo de infecciones del sitio quirúrgico posterior a corrección de mielomeningocele en recién nacidos atendidos en el servicio de neonatología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera la Mascota, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.

5.2. Objetivos específicos

- Objetivo #1: Conocer las características sociodemográficas de las madres y los recién nacidos en estudio.
- Objetivo #2: Conocer la tasa de infección del sitio quirúrgico y el perfil microbiológico de la infección, en los recién nacido en estudio.
- Objetivo #3: Establecer la relación entre las características de la madre y el recién nacido al momento del nacimiento y la ocurrencia de infección del sitio quirúrgico, en los recién nacido en estudio.
- Objetivo #4: Determinar los factores relacionados con la presentación clínica del mielomeningocele, morbilidad neonatal y manejo quirúrgico del mielomeningocele, que se asocian a ocurrencia de infección del sitio quirúrgico.

VI. MARCO TEÓRICO

6.1. Generalidades

Los defectos del tubo neural son un espectro de anomalías congénitas que incluyen defectos craneales y disrafismo espinal abierto o cerrado. Los disrafismos espinales abiertos o espina bífida abierta a menudo se ven durante el examen físico como lesiones visibles e incluyen malformaciones como el mielomeningocele. [1] [2] [3]

Por otro lado, los disrafismos espinales cerrados o la espina bífida oculta son lesiones no visibles, generalmente sin signos aparentes reconocidos durante el examen físico. Por lo tanto, los pacientes a menudo son asintomáticos sin complicaciones futuras y, por lo general, no requieren tratamientos. [1] [2] [3]

El mielomeningocele generalmente ocurre durante el desarrollo embrionario debido al cierre incompleto del tubo neural espinal durante el primer mes de embarazo. En última instancia, conduce a un tejido neural expuesto o meninges con un saco lleno de líquido que sobresale en el nivel vertebral afectado. [1] [2] [3] Un mielomeningocele puede causar varios déficits neurológicos y complicaciones que dependen del sitio vertebral afectado. Puede conducir a una morbilidad devastadora y discapacidades múltiples; por lo tanto, el pronóstico a menudo es peor si se diagnostica tarde o no se trata. [3]

6.1.1. Etiología

La etiología detrás del mielomeningocele es a menudo multifactorial e incluye factores ambientales, maternos y genéticos. Los factores ambientales incluyen la exposición a la radiación, diferentes tipos de contaminación, pesticidas, solventes orgánicos y teratógenos. Los factores maternos son numerosos e incluyen nutrición materna irregular, suplementos bajos de ácido fólico, consumo de cafeína y alcohol, fumar, el uso de anticonvulsivos, además de ciertas enfermedades maternas como diabetes, obesidad, hipertermia y ansiedad. Sin embargo, la mayoría de los casos de mielomeningocele son de origen esporádico y ocurren en un patrón no genético. Sin embargo, algunos factores genéticos pueden aumentar el riesgo de aparición, por ejemplo, la presencia de anomalías

cromosómicas de la trisomía 18 o 13 y pacientes con un pariente gemelo o familiar de primer grado afectado. Además, hay más de 40 cepas genéticas detectadas en modelos animales, específicamente en ratones, que se asociaron con la espina bífida bierta. En humanos, por el contrario, en algunos pacientes con espina bífida se informaron mutaciones genéticas específicas de aminoácidos que se alteran en la secuenciación de regiones codificantes, como los genes de la vía de polaridad de células planas y las enzimas que codifican el metabolismo del folato de un carbono en algunos pacientes con espina bífida. [3,8]

6.1.2. Epidemiología

Casi 140000 casos de defectos del tubo neural por año reportados a nivel mundial. [2] La incidencia de espina bífida es de aproximadamente 0.5 de 1000 nacimientos en todo el mundo. [1] La prevalencia del mielomeningocele, por otro lado, es de aproximadamente 0,8 a 1 por 1000 nacidos vivos en todo el mundo [8]

Los investigadores realizaron un estudio en el norte de China que mostró que el riesgo de recurrencia en los defectos del tubo neural en embarazos posteriores fue del 1,7%. [9] El riesgo de recurrencia en el mielomeningocele es del 2 al 5% en los Estados Unidos. [10] Otro estudio mostró que la tasa de recurrencia en el mielomeningocele era aproximadamente del 2% al 3% en embarazos consecutivos. Además, se ha informado tasas de incidencia más altas en las mujeres, mayor edad materna y menor nivel socioeconómico. Teniendo en cuenta el origen étnico, los latinos son la población más afectada en los Estados Unidos. [8]

6.1.3. Fisiopatología

El desarrollo normal de la médula espinal durante la embriogénesis ocurre en tres etapas entre la segunda y la sexta semana de gestación. Estas etapas incluyen gastrulación, neurulación primaria y secundaria. Por lo general, los defectos en la neurulación primaria resultan en disrafismos espinales abiertos y cerrados. La placa neural se forma en la primera etapa de la gastrulación, que ocurre al final de la tercera semana de gestación. Ocurre cuando el endodermo y el ectodermo forman el disco embrionario bilaminar. Con la división celular rápida del disco embrionario, las células se migran para formar el mesodermo que finalmente

se convertirá en un disco trilaminar. Finalmente, la notocorda interactúa con el ectodermo para formar el neuroectodermo, y la placa neural que comienza en la línea media luego continúa cranealmente y caudalmente. Durante la neurulación primaria, los pliegues neurales surgen con una pequeña depresión central llamada surco neural. Los pliegues neurales se fusionarán gradualmente para convertir la placa neural en el tubo neural. La neurulación primaria termina con el cierre de los extremos craneal y caudal del tubo neural. Cualquier defecto en el cierre del tubo neural caudal daría como resultado un tejido neural expuesto llamado placode. La presencia de placode neural y el revestimiento meníngeo se asocia principalmente con mielomeningocele. Es una de las principales características esenciales para distinguir entre mielomeningocele y mielocelo.

Además, el extremo caudal se compone de células pluripotentes, que eventualmente formarán una masa celular caudal que contiene neuronas y vacuolas. En un proceso llamado cavitación, las neuronas y las vacuolas se desarrollarán más y se conectarán para crear el canal central. Eventualmente, estas células sufrirán apoptosis para formar filum terminal, ventriculus terminalis y conus medullaris. [11]

6.1.4. Historia clínica y examen físico

La presentación de un recién nacido en el período posnatal a menudo implica la presencia de un saco que se extiende desde la columna vertebral, cubierto de meninges, lleno de líquido cefalorraquídeo y tejido neural. [3] [8] La presentación clínica depende del sitio de la lesión espinal en la columna vertebral. Cuanto mayor sea el nivel afectado, más déficit se producen y peor es el pronóstico del paciente. [3] [12]

El mielomeningocele es una de las causas más frecuentes de vejiga neurogénica en niños. Los pacientes pueden tener una discapacidad funcional de por vida y otros problemas como paraplejía, disfunción del esfínter, deficiencias motoras y sensoriales en las que todos pueden deteriorarse con la edad. [8] [12] Además, algunos pueden experimentar un desarrollo sexual anormal en la edad adulta. [12] Por otro lado, las complicaciones renales, respiratorias y cardíacas son causas comunes de mortalidad en pacientes con espina bífida. [12] La presencia de otros trastornos como la malformación de Arnold-Chiari II puede complicar la condición del paciente y disminuir la tasa de supervivencia. [12] Una herniación amigdalina

cerebelosa caracteriza la condición; desplazamiento hacia abajo del tronco encefálico y el cuarto ventrículo más de 5 mm por debajo del agujero magno, así como la presencia de mielomeningocele, hidrocefalia, con o sin siringomielia. [13] Otras características clínicas experimentadas en la infancia incluyen dolor, hipertonía, anomalías vertebrales, cordón atado, complicaciones psicológicas y cognitivas. [14]

El grado de deterioro neurológico depende predominantemente del nivel de la médula espinal afectada. El mielomeningocele puede conducir a funciones motoras y sensoriales anormales. Suele ser el resultado de lesiones compresivas que causan mielopatía o neuropatía. Por ejemplo, la cuadriplejía a menudo surge de lesiones cervicales. Mientras que la paraplejía se asocia principalmente con lesiones torácicas y lumbosacras. [15]

Los niños pueden exhibir retrasos en los hitos del desarrollo, especialmente en la función motora. La ausencia de movimientos de las piernas generalmente se debe a la disfunción de la neurona motora inferior caudal a la lesión. Sin embargo, los niños pueden mostrar movimientos espontáneos de las piernas, lo que se debe a la conducción neuronal funcional. Estos movimientos se pueden preservar con estrategias terapéuticas y fisioterapia. [16] Por otro lado, el deterioro sensorial depende del nivel dermatómico de la lesión espinal que afecta las fibras aferentes. Hay dos aspectos de la sensación que deben examinarse para localizar la pérdida sensorial. Incluye pruebas de toque ligero y discriminación de dos puntos, que pueden ayudar a excluir cualquier problema en las vías de la columna espinal y dorsal. [15]

6.1.5. Evaluación

El diagnóstico de mielomeningocele es posible en el primer trimestre del embarazo. La amniocentesis es útil y generalmente favorecida para pacientes de alto riesgo. Por ejemplo, hay informes de niveles elevados de alfafetoproteína en muestras de líquido amniótico en pacientes con anencefalia y mielomeningocele. [2] Sin embargo, la ecografía no es invasiva, es segura, efectiva y a menudo se usa para la exploración de anomalías del segundo trimestre. Generalmente implica un examen cuidadoso de la columna fetal, preferiblemente desde el plano sagital, buscando sacos visibles, extensiones quísticas, lesiones espinales o distorsiones vertebrales. [2] Además, se demostró que un diámetro

biparietal de menos del quinto percentil estaba asociado con el 50% de los pacientes con espina bífida. [17]

Se pueden detectar varios signos a través del ultrasonido y se pueden ver en la espina bífida, especialmente en la malformación de Arnold-Chiari II, como los signos de plátano y limón.

El signo del plátano generalmente se ve en la fosa posterior cuando los hemisferios cerebelosos se alargan, comprimen y se desplazan hacia abajo con la forma de un plátano. Este signo también se puede asociar con la cisterna magna borrada. Sin embargo, el signo de limón se refiere a una convexidad anormal e indentación de los huesos frontales correlacionados con ventriculomegalia. [18]

Otras características craneales de la espina bífida que son visibles a través del ultrasonido incluyen hidrocefalia, microcefalia, cerebelo de forma pequeña y huesos craneales anormales. La presencia de anomalías cromosómicas, así como del tracto renal dilatado o talipes, son otras afecciones asociadas que pueden detectarse mediante un ultrasonido. El cariotipo fetal y la resonancia magnética (MRI) también podrían ser una opción si las pruebas no fueran suficientes para el diagnóstico. [2]

Además, la resonancia magnética mostraría una mejor visualización de la columna vertebral y los elementos neurales, así como otros sistemas de órganos asociados con la espina bífida. Puede ayudar al médico a planificar el parto y prepararse para la cirugía fetal. También evalúa la alineación de la columna vertebral, detecta diferentes tipos de disrafismos espinales y puede mostrar cualquier anomalía dentro de la médula espinal. [17]

6.1.6. Diagnóstico diferencial

- Mielocistocele terminal: una rara lesión cubierta de piel definida como uno de los tipos de defectos del tubo neural. Es causada por una dilatación del canal espinal central en el extremo caudal de la vértebra. [29]
- Teratoma sacrococcígeo: un tumor de células germinales derivado principalmente de células madre multipotentes de la vena primitiva y generalmente crece en la base del hueso coccígeo. [30]

- Defecto del tubo neural caudal: abarca otras formas de espina bífida, como el meningocele y el mielocelo. [30]
- Restos de la cola: lesiones fibrosas fibrosas benignas que generalmente ocurren en el área perianal y no se adhieren al hueso coccígeo. [30]
- Rabdomyosarcoma: uno de los tumores malignos de tejidos blandos derivados de las células musculares primitivas. [30]
- Síndrome de Curarinos: se caracteriza por una tríada de malformación anorrectal, masa presacra y defecto en el hueso sacro y generalmente se hereda en un patrón autosómico dominante. [30]
- Quiste neuroentérico: una de las raras lesiones congénitas duplicadas derivadas del endodermo durante el desarrollo embrionario cuando hay una alteración de la remodelación del canal neurentérico. [30] [31]
- Síndrome de regresión caudal que incluye agenesia sacra o hipoplasia: ocurre cuando hay un desarrollo incompleto del hueso coccígeo durante la embriogénesis. [32]

6.2. Manejo y seguimiento

6.2.1. Tratamiento

Una vez realizado el diagnóstico, la reparación quirúrgica temprana de la lesión espinal es esencial para prevenir mayores déficits y daños neurológicos. Se demostró que la cirugía prenatal es más efectiva que la cirugía posnatal para reducir la aparición de complicaciones futuras. [1] [2] [5] [8] [19] [20]

Un estudio de prueba sobre el manejo del mielomeningocele (MOMS) se realizó en los Estados Unidos en 60 mujeres embarazadas que tuvieron un cierre de mielomeningocele fetal para sus fetos desde 2011 hasta 2017. Los resultados del estudio mostraron que la reparación quirúrgica fetal fue más efectiva que la cirugía postnatal en mejorar y preservar la función neurológica, así como reducir la necesidad de revertir la herniación y derivación del cerebro posterior. [21] [22]

Sin embargo, existen informes de altas tasas de complicaciones del embarazo en la literatura, como la ruptura uterina en el momento del parto. En consecuencia, el parto del niño debe realizarse por cesárea a término prematuro o prematuro tardío. [8] [19] [20] Sin embargo, en la cirugía postnatal, el feto debe ser entregado a término para evitar el riesgo de complicaciones prematuras. [8] Se debe realizar un examen detallado del recién nacido después del parto, evitando el uso de guantes de látex.

La mayoría de los niños con espina bífida experimentan alergia al látex, lo que los hace propensos a problemas graves como la anafilaxia. [12] La cirugía postnatal generalmente se realiza dentro de las 24 a 48 horas posteriores al nacimiento para prevenir el riesgo de infecciones. [23] [24]

La reparación quirúrgica posnatal del mielomeningocele se realiza primero colocando al paciente en posición prono y bajo anestesia general. Después de esterilizar el área, sigue una incisión quirúrgica de la lesión espinal, hasta que se visualiza la duramadre.

Luego se invierte el saco dural y se coloca un placode neural dentro del canal dural. El cierre de la fascia luego logra la reparación. Las lesiones de pequeño tamaño son codificables por reparación primaria. Sin embargo, el cierre de mielomeningoceles de gran tamaño podría requerir una reparación de colgajo o injerto. [7] [25] [26] Se deben garantizar técnicas antisépticas y se deben administrar antibióticos para evitar el riesgo de infecciones.

Se deben seguir las imágenes radiológicas para excluir otras anomalías asociadas. Si la malformación de Arnold-Chiari II estuviera presente, una cirugía de descompresión posterior con fusión occipital-cervical sería efectiva para reducir los síntomas del paciente, así como una derivación ventriculoperitoneal en pacientes con hidrocefalia. [27] [28]

En última instancia, debe garantizarse el tratamiento médico multidisciplinario y debe centrarse en prevenir complicaciones adicionales y déficits neurológicos. [4]

6.2.2. Complicaciones

Las complicaciones del mielomeningocele se clasifican como complicaciones quirúrgicas o no quirúrgicas.

Las complicaciones quirúrgicas incluyen infecciones en el sitio de la lesión, sangrado, retraso en la cicatrización de la herida, nuevo anclaje de la médula espinal y pérdida de líquido cefalorraquídeo. [44]

Las complicaciones no quirúrgicas incluyen:

- Complicaciones neurológicas: hidromielia, malformación de Arnold-Chiari II, hidrocefalia, convulsiones, paraplejia, deficiencias motoras y sensoriales, vejiga neurogénica y disfunción intestinal. [8] [12] [45]
- Complicaciones musculoesqueléticas: anomalías vertebrales como la escoliosis y la debilidad muscular. [8] [12]
- Complicaciones físicas: inmovilidad y retraso de la edad de deambulaci3n. [8] [12]
- Complicaciones psicol3gicas y cognitivas: depresi3n, suicidio y discapacidad intelectual. [12] [46]
- Complicaciones sociales: problemas educativos, dependencia y desempleo. [12]
- Complicaciones sexuales: disfunci3n er3ctil, impotencia y problemas de fertilidad. [12]
- Otros incluyen obesidad, insuficiencia renal, adem3s de enfermedades card3acas y respiratorias. [12]
- Alergia al látex: la mayor3a de los pacientes con espina bífida tienen sensibilidad al caucho, que es una prote3na alerg3nica al látex. La exposici3n al látex puede provocar una reacci3n al3rgica debido a la activaci3n de las inmunoglobulinas IgE. La reacci3n inmunol3gica puede conducir a una afecci3n potencialmente mortal conocida como anafilaxia. [12] [47]

6.2.3. Pron3stico

El diagn3stico tard3o de mielomeningocele se asocia con mal pron3stico y tasas m3s bajas de supervivencia. Representa aproximadamente el 50% de la muerte infantil en pa3ses subdesarrollados. Adem3s, el manejo retrasado y descuidado tiene v3nculos con diversas complicaciones, como la dependencia, la inmovilidad, la discapacidad funcional, la debilidad muscular, la vejiga y la disfunci3n intestinal. [12] La presencia de otros trastornos, como la

hidrocefalia, aumenta la tasa de mortalidad en pacientes con mielomeningocele. [24] [33] [34]

Según un estudio realizado en Washington, Estados Unidos, las tasas de supervivencia han aumentado del 60% al 90% en la década de 1960 a 1985, respectivamente. El aumento en la tasa es atribuible a las mejoras y avances en medicina y cirugía a lo largo de los últimos años.

Sin embargo, la presencia de hidrocefalia puede influir en los resultados a largo plazo en pacientes con mielomeningocele. El mismo estudio mostró que los pacientes con una derivación tenían una tasa de supervivencia del 75% a la edad de 34 años. Sin embargo, los individuos sin derivación tenían una tasa de supervivencia del 94% a la edad de 34 años. [35] [36]

Por lo tanto, los pacientes con hidrocefalia asintomática pueden tratarse de forma conservadora sin derivación. Sin embargo, la inserción de derivación generalmente está indicada en ventriculomegalia inestable sintomática. Las indicaciones incluyen signos de presión arterial intracraneal elevada, aumento rápido del tamaño ventricular en las imágenes y empeoramiento de los síntomas de la malformación de Arnold-Chiari II. [37]

Los tratamientos agresivos y la reparación quirúrgica temprana son efectivos para mejorar la recuperación neurológica, aumentar las tasas de supervivencia y mejorar el pronóstico a largo plazo en pacientes con mielomeningocele. [4] [38]

La disfunción intestinal se asoció con una puntuación más baja de la calidad de vida relacionada con la salud que la disfunción de la vejiga en pacientes con espina bífida. [39] Varios factores se asociaron con la disfunción intestinal, incluidos los trastornos del tracto urinario, el sexo masculino y la obesidad. [40]

Las posibilidades de mejoras en la función intestinal son posibles con el uso del manejo intestinal conservador del enema retrógrado y anterógrado, así como el manejo quirúrgico del intestino. Sin embargo, la mayoría de los estudios sugieren que la cirugía sigue siendo la última opción de tratamiento debido a las altas tasas de complicaciones. [41]

La insuficiencia renal sigue siendo una de las causas más comunes de mortalidad en pacientes con espina bífida. Por lo tanto, para evitar la aparición de vejiga neurogénica y

daño renal, se debe obtener un examen urológico completo después del nacimiento. El examen se realiza evaluando la actividad muscular del piso pélvico y manteniendo una presión de vejiga baja.

Después de la reparación quirúrgica, todos los pacientes deben tener un cateterismo intermitente limpio, seguido de terapia antimuscarínica y quimioprofilaxis a dosis bajas. Esto ayudará a mantener baja la presión de la vejiga, evitando la actividad muscular hiperactiva del detrusor y evitando el riesgo de infecciones del tracto urinario. [42] [43]

6.3. ISQ posterior a corrección del mielomeningocele

6.3.1. Momento de la cirugía

La reparación quirúrgica dentro de las 48-72 horas después del nacimiento es universalmente aceptada y no conlleva necesariamente un mayor riesgo de contaminación en comparación con el tratamiento muy temprano dentro de las primeras 24 horas [11]. Además, el intervalo de tiempo proporciona suficiente evaluación postnatal y estabilización del lactante.

La intervención dentro de las primeras 72 horas puede no ser posible en una cantidad sustancial de casos por varias razones. Dentro de la misma institución, el recién nacido puede presentar problemas sistémicos o metabólicos para estabilizarse; los padres pueden requerir tiempo extra para el consentimiento o aun así los bebés deben ser readmitidos después de ser dados de alta del hospital. [11].

Para aquellos que se han mantenido en condiciones adecuadas bajo cirugía de observación médica más allá del intervalo óptimo, no necesariamente conllevan un mayor riesgo de infección o deterioro neurológico. [11].

No hay pruebas suficientes de que tales casos requieran medidas adicionales en comparación con los tratados en un período óptimo. Sin embargo, las referencias de instituciones remotas deben manejarse con precaución; incluso sin signos de infección al

ingreso, los bebés con contaminación probable pueden presentar infección después del cierre y especialmente después de derivación para hidrocefalia. [42] [43]

6.3.2. Incidencia de infección del sitio quirúrgico

En los países desarrollados, se informa que la tasa de infección quirúrgica de la cirugía de meningiomielocele es de aproximadamente 1% a 12%. Esta baja tasa de infección es sorprendente considerando que, en un número significativo de pacientes, el placode neural expuesto está contaminado. En países latinoamericanos y de África la información es casi inexistente. [44-46]. Sin embargo en reportes de países menos desarrollados se han reportados tasas del 22.4%. Otras situaciones que influyen en la ocurrencia del infección como las dehiscencia se presentan entre el 9 % y el 13.6 %, las fístulas entre el 5.2 % y el 10.7%, la necrosis se presenta entre el 10 % y el 13.6%. [44-46].

6.3.3. Factores que influyen la ocurrencia de infecciones del sitio quirúrgico

La fase catabólica extendida después de la cirugía interfiere con las funciones de los glóbulos blancos, debilitando la inmunidad celular del recién nacido contra las infecciones [47,51].

La capacidad de formación de inmunoglobina (Ig) es pobre durante los primeros 3 meses y el bebé depende de los anticuerpos maternos adquiridos por vía transplacentaria. Como la IgA no puede atravesar bien la placenta, un problema común es la infección por bacterias entéricas. Como era de esperar, la prematuridad es un factor que aumenta esta vulnerabilidad [47,51-52].

La infección puede ser intradural o extradural. Los patógenos de infección intradural son bacterias entéricas gramnegativas virulentas [9]. Los signos sistémicos de sepsis son más frecuentes en 3 días y ocasionalmente incluso en las primeras 24 horas de tratamiento quirúrgico. En los recién nacidos, es más probable que estos primeros signos sean

inespecíficos y no evidentes. El recién nacido presenta dificultad para alimentarse letargia intermitente y una piel cenicienta y manchas moteadas sobre el tronco. La hipotermia está más extendida que la pirexia, y el recuento de glóbulos blancos a menudo cae por debajo de 4000 células / mm³, aunque el recuento de células en banda puede ser excesivamente alto [9, 52].

Si el saco dural está bien cubierto con piel vascularizada o colgajos miocutáneos, se desarrolla un absceso intradural casi sin signos de infección en la herida de la espalda. Por lo tanto, se debe realizar una punción ventricular para adquirir LCR para el examen bacteriológico donde los bebés muestran signos tempranos de sepsis no aparente durante los primeros 3 días después del cierre del mielomeningocele [49-51].

La presencia de infección del LCR eventualmente conduce a convulsiones intratables y obnubilación. Sin embargo, el pronóstico a largo plazo de la ventriculitis gramnegativa en el recién nacido se basa casi siempre en la rapidez del diagnóstico y el tratamiento. Si se confirma una infección intradural en el examen del LCR, específicamente en los casos en que la zona de la herida parece tensa, se debe explorar el cierre dural en la sala de operaciones para detectar una inflamación intradural. El material purulento debe eliminarse con cuidado sin causar daños al placode o las raíces nerviosas, que pueden estar muy recubiertas de exudado fibrinoso. El área debe irrigarse ampliamente con solución antibiótica y se debe obtener un nuevo cierre dural a prueba de agua. El paciente debe recibir un antibiótico de amplio espectro que penetre en el LCR (cefalosporinas de tercera generación) y un antibiótico específico para la especie de *Staphylococcus* endémica del hospital. Inicialmente, si la infección se limita al espacio extradural, se produce eritema, fluctuación y calor en el sitio operatorio alrededor del día 5-7 después de la cirugía. [49-51]

La hinchazón debe aspirarse para obtener material purulento y cultivarse para bacterias aerobias y anaerobias. La apertura de una o dos suturas también puede permitir el drenaje del material purulento, que continuará drenándose durante los días siguientes hasta que se resuelva la infección. [49-51].



Herida infectada con drenaje de material purulento (flecha corta). Se pueden extraer una o más suturas para el drenaje (flecha larga)

La parte abierta de la herida puede dejarse cerrar por intención secundaria. En esta etapa, el bebé continúa alimentándose y permanece alerta. Sin embargo, si no se tratan, las infecciones subcutáneas finalmente ingresan en el LCR ya que la duramadre del recién nacido no es una barrera fuerte contra los organismos virulentos. [49-51].

6.3.4. Perfil microbiológico

Los organismos Gram-positivos, como *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*, se han reportado tradicionalmente como los organismos más comunes responsables de la ISQ profunda después de la cirugía de mielomeningocele. Sin embargo, la literatura reciente muestra que las infecciones por gramnegativos pueden ser más comunes de lo que se pensaba, especialmente en la población no idiopática. [51-52]

Se ha informado que *Pseudomonas* es el aislado más común después de *S. aureus* y *S. epidermidis* en varios estudios. Se ha reportado que el 46% de las ISQ después de la cirugía involucraron al menos un organismo gramnegativo. Otros autores han sugerido que el número de ISQ gramnegativas era igual o casi igual al número de ISQ grampositivas después de la cirugía de mielomeningocele. [51-52]

Esto es probablemente secundario a la contaminación por incontinencia intestinal y de la vejiga. En diversas investigaciones se indicó que la flora gastrointestinal normal eran los organismos más comunes aislados de ISQ después de la cirugía de mielomeningocele. [51-52]

La flora cutánea de baja virulencia, como *S. epidermidis* y *Propionibacterium acnes*, se ha vuelto más reconocida como causa de ISQ tardía después de la cirugía de deformidad de la columna. [51-52]

La ISQ tardía puede ocurrir a partir de la siembra hematógica o intraoperatoria. La siembra intraoperatoria se produce cuando se introducen en la herida microorganismos cutáneos de baja virulencia en el momento de la cirugía. Esto es seguido por un período quiescente subclínico y la activación en un momento posterior. [51-52]

Ha habido reportes que señalan la presencia de *Staphylococcus coagulans* negativo entre el 24% y el 58% de los cultivos. Se ha planteado la hipótesis que esta flora normal de la piel se introduce en el campo quirúrgico en el momento de la cirugía. [[51-52]

VII. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1. Tipo de estudio

Se llevó a cabo un estudio observacional, retrospectivo, longitudinal, analítico, tipo caso-control, en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, el cual representa el hospital pediátrico de referencia nacional, ubicado en la ciudad de Managua, en el Barrio Ariel Darce (de los semáforos del Mercado Roberto Huembes 3 cuadras al sur).

7.2. Universo y muestra

Está constituido por todos los pacientes en quienes se realizó corrección quirúrgica de mielomeningocele, que fueron atendidos en el servicio de neonatología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera la Mascota, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.

El universo estuvo constituido por 157 casos, atendidos durante el período de estudio.

Para determinar el tamaño de muestra se utilizó la fórmula para estudios caso – controles retrospectivos:

$$n = \left(\frac{r+1}{r} \right) \frac{(\bar{p})(1-\bar{p})(Z_{\beta} + Z_{\alpha/2})^2}{(p_1 - p_2)^2}$$

n_1 =número de casos

$n_2=r*n$

$Z_{\alpha/2}$ =Nivel de confianza

$Z_{\beta/2}$ =Nivel de potencia

r =razón de controles por caso

p_1 =proporción de casos con exposición al factor de riesgo

p_2 =proporción de controles con exposición al factor de riesgo

Los parámetros introducidos para el cálculo de la muestra fueron los siguientes:

Parámetros introducidos en la ecuación	
Frecuencia de exposición entre los casos	Se tomó en cuenta la literatura publicada para cada factor
Frecuencia de exposición entre los controles	Se tomó en cuenta la literatura publicada para cada factor
Odds ratio a detectar	2
Nivel de seguridad	0.95
Potencia	0.8
Número de controles por caso	2
TAMAÑO MUESTRAL MÍNIMO	
Casos	30
Controles	60

Debido a posibles pérdidas por no disponibilidad de expedientes o expedientes con información incompleta, se decidió revisar 40 expedientes de casos y 70 expediente de controles. La muestra final obtenida fue de 32 casos y 66 controles, superando la muestra mínima estimada.

Todas las estimaciones se llevaron a cabo con el programa Power and Sample Size 2.0.

7.3. Criterios de selección

7.3.1. Criterios de selección de los casos

Definición de casos: Recién nacidos con diagnóstico de mielomeningocele, intervenido quirúrgicamente para corrección de mielomeningocele, y con diagnóstico de egreso de infección del sitio quirúrgico, registrado en el expediente clínico.

Criterios de inclusión de los casos

1. Paciente con diagnóstico de mielomeningocele
2. Intervenido quirúrgicamente para corrección de mielomeningocele
3. ≤ 28 días de edad
4. Que cuente con cultivo secreciones del sitio quirúrgico
5. Atendidos en el servicio de neonatología del HMJR
6. Con ISQ confirmada por cultivo positivo o criterios clínicos plasmados en el expediente.

Criterios de exclusión de los casos

1. Pacientes con expediente clínico incompleto.
2. Expediente no disponible

7.3.2. Criterios de selección de los controles

Definición de control: Recién nacidos con diagnóstico de mielomeningocele, intervenido quirúrgicamente para corrección de mielomeningocele, y sin diagnóstico de egreso de infección del sitio quirúrgico, registrado en el expediente clínico.

Criterios de inclusión de los casos

7. Paciente con diagnóstico de mielomeningocele
8. Intervenido quirúrgicamente para corrección de mielomeningocele
9. ≤ 29 días de edad
10. Que cuente con cultivo secreciones del sitio quirúrgico

11. Atendidos en el servicio de neonatología del HMJR
12. Con ausencia de ISQ confirmada por cultivo negativo y sin criterios clínicos de ISQ.

Criterios de exclusión de los casos

3. Pacientes con expediente clínico incompleto.
4. Expediente no disponible

7.4. Técnicas y procedimientos para recolectar la información.

La fuente de información fue de tipo secundaria, los datos fueron obtenidos de los registros del expediente clínico; Se revisó expediente clínico de cada paciente. En un primer momento se realizó un diseño de la ficha tomando en cuenta la revisión de la literatura y la opinión de experto, posteriormente se validó la ficha a través de la revisión de 2 expedientes y se procedió a realizar las correcciones y modificaciones correspondientes. El instrumento final o ficha de recolección está conformado por las siguientes grandes secciones:

- A. Características de la madre**
- B. Características generales del recién nacido**
- C. Características clínicas de la madre y el recién nacido al momento del nacimiento**
- D. Presentación del mielomeningocele**
- E. Factores previos a la corrección quirúrgica relacionados con el cuidado del recién nacido y la morbilidad neonatal**
- F. Factores relacionados con la cirugía de corrección del mielomeningocele**
- G. Infección del sitio quirúrgico**
- H. Perfil microbiológico**

7.5. Variables

Variables del objetivo #1: Conocer las características sociodemográficas de las madres y los recién nacidos en estudio.

A. Características de la madre

1. Edad de la madre (años)
2. Escolaridad de la madre
3. Procedencia (departamento)

B. Características generales del recién nacido

4. Edad gestacional al nacer
5. Sexo
6. Peso al nacer (gr)

Variables del objetivo #2: Conocer la tasa de infección del sitio quirúrgico y el perfil microbiológico de la infección, en los recién nacido en estudio.

C. Infección del sitio quirúrgico

7. Ocurrencia
8. Diagnóstico (Clínico / Cultivo)

D. Perfil microbiológico

9. Resultado de cultivo
10. Microorganismo aislado
11. Sensibilidad y resistencia al tratamiento antibiótico empírico

Objetivo #3: Establecer la relación entre las características de la madre y el recién nacido al momento del nacimiento y la ocurrencia de infección del sitio quirúrgico, en los recién nacido en estudio.

E. Características clínicas de la madre y el recién nacido al momento del nacimiento

12. Comorbilidad de la madre
 - a. Diabetes
 - b. Obesidad
 - c. HTA
 - d. Supresión de inmunidad (ej HIV/SIDA)
 - e. Otras
13. Vía de nacimiento
14. Apgar al 1 y a los 5 minutos del RN

Objetivo #4: Determinar los factores relacionados con la presentación clínica del mielomeningocele, morbilidad neonatal y manejo quirúrgico del mielomeningocele, que se asocian a ocurrencia de infección del sitio quirúrgico.

F. Presentación del mielomeningocele

15. Localización anatómica
16. Estado de la lesión al momento de la corrección

G. Factores previos a la corrección quirúrgica relacionados con el cuidado del recién nacido y la morbilidad neonatal

- H. Duración previa de la hospitalización (estancia pre hospitalaria en días previo a la infección del sitio quirúrgico)
- I. Colocación de derivación ventrículo peritoneal por hidrocefalia
- J. Uso previo de antibióticos (previo a la cirugía)
- K. Necesidad de ingreso UCI antes de infección del sitio quirúrgico
- L. Complicaciones infecciosas antes de la cirugía de corrección
 - a. Sepsis

- b. Ventriculitis
- c. Otras (Especifique)

M. Factores relacionados con la cirugía de corrección del mielomeningocele

1. Edad al momento de la corrección quirúrgica (días)
2. Necesidad de ventilación mecánica antes de infección del sitio quirúrgico:
3. Necesidad de ingreso UCI después de la corrección del sitio quirúrgico

7.6. Técnicas y procedimientos para procesar la información.

La información obtenida a través de la revisión de los expediente clínicos fue introducida en una base digital creada con el programa SPSS 23.0. Las variables categóricas son descritas en términos de frecuencias absolutas (número de casos) y relativas. Las Variables cuantitativas son descritas en términos de media, mediana, desviación estándar y rango.

En primer momento se llevó a cabo un análisis invariado para identificar asociaciones entre variables y asociaciones de las variables predictoras (factores) y la variable respuesta (ROP), aplicando las pruebas de Chi², T de Student y ANOVA según corresponda. En un segundo momento se llevó a cabo un análisis bivariado con todas aquellas variables asociadas significativamente con la variable respuesta, determinando la fuerza de asociación a través del cálculo de Odd Ratios y sus respectivos intervalos de confianza con un análisis de regresión logística no condicional (multinomial). Luego con las mismas variables se llevó a cabo un análisis multivariado determinándose OR ajustados con un análisis de regresión logística. En un siguiente paso se excluyeron aquellas variables que no resultaron significativas OR (IC que incluya el 1; $p < 0.05$) y se repitió el análisis hasta obtener un modelo que incluyera solo variables asociadas significativamente con las variables respuestas. En el análisis multivariado se incluyeron potenciales factores de confusión y covariables con el objetivo de reducir el efecto confusor residual, incluyendo el estrado de edad gestacional.

7.7. Consideraciones éticas

Durante el diseño y ejecución del trabajo investigativo, así como durante el análisis de la información, se siguieron los principios y recomendaciones de la Declaración de Helsinki para el desarrollo de investigaciones biomédicas. Por otro lado se siguieron las recomendaciones éticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se contó tanto con la autorización de las autoridades del HIMJR. No hubo interacción con familiares de los recién nacido debido a que solo se hizo revisión de expediente clínico. Los autores de esta tesis declaran no tener ningún conflicto de interés ni académico ni financiero.

7.8. Operacionalización de las variables

Objetivo general: Conocer los factores de riesgo de infecciones del sitio quirúrgico posterior a corrección de mielomeningocele en recién nacidos atendidos en el servicio de neonatología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera la Mascota, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.

Objetivo específico	Variables conceptual	Subvariable o Dimensiones	Variable operativa o Indicador	Técnicas de recolección de datos o información	Tipo de variables estadísticas	Categoría estadística
Objetivo #1: Conocer las características sociodemográficas de las madres y los recién nacidos en estudio.	Características sociodemográficas de la madre	Edad	Edad en años cumplidos de la madre	Revisión de expediente (ficha de recolección)	Cualitativa ordinal	< 20 años 20 a 35 años > 35 años
		Escolaridad	Nivel educativo alcanzado	Revisión de expediente	Cualitativa ordinal	Analfabeta Primaria Secundaria Técnico Universitaria
		Procedencia	Área de residencia habitual	(ficha de recolección)	Cualitativa nominal	Managua Otro departamento
	Factores del recién nacido relacionados con el nacimiento	Hospital de nacimiento	Hospital donde fue atendido el parto / cesárea	Revisión de expediente	Cualitativa nominal	Parto Domiciliar HFVP HAN Hospital de Somoto HBCR Hospital de Chinandega

						Hospital de Jinotega Hospital de Matagalpa Hospital de Ocotal, Hospital de Chontales Boaco Hospital de Puerto Cabeza Bonanza Rio San Juan
		Edad gestacional al nacer	Semanas de gestación al momento del parto o cesárea	Revisión de expediente	Cualitativa ordinal	A término (>37SG) Pretérmino (<37SG)
		Peso al nacer	Peso en gramos del recién nacido al momento del nacimiento	(ficha de recolección)	Cualitativa ordinal	Adecuado >2500 gr Bajo peso < 2500 gr

Objetivo general: Conocer los factores de riesgo de infecciones del sitio quirúrgico posterior a corrección de mielomeningocele en recién nacidos atendidos en el servicio de neonatología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera la Mascota, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.

Objetivo específico	Variables conceptual	Subvariable o Dimensiones	Variable operativa o Indicador	Técnicas de recolección de datos o información	Tipo de variables estadísticas	Categoría estadística
Objetivo #2: Conocer la tasa de infección del sitio quirúrgico y el perfil microbiológico de la infección, en los recién nacido en estudio.	Infección del sitio quirúrgico y el perfil	Ocurrencia de infección del sitio quirúrgico	Diagnóstico de egreso de infección del sitio quirúrgico en recién nacidos sometidos a corrección del mielomeningocele	Revisión de expediente (ficha de recolección)	Cualitativa nominal dicotómica	Si No
		Criterio diagnóstico de ISQ	Criterio principal para establecer la presencia de ISQ	Revisión de expediente (ficha de recolección)	Cualitativa nominal dicotómica	Hemocultivo Clínico
	Perfil microbiológico	Resultado de cultivo	Reporte de laboratorio de cultivo de herida del sitio quirúrgico	Revisión de expediente (ficha de recolección)	Cualitativa nominal dicotómica	Positivo Negativo
		Germen aislado	Agente bacteriano aislado	Revisión de expediente (ficha de recolección)	Cualitativa nominal dicotómica	KLebsiella Acinetobacter baumannii Acromobacter dentrifican

						<p>Serratia Enterobacter cloacae Pseudomona Stutzerr Candida Albicans E.Coli Candida Famat Candida spp</p>
		<p>Patrón de sensibilidad</p>	<p>Sensibilidad y resistencia al tratamiento antibiótico empírico</p>			<p>Sensible al tratamiento antibiótico empírico</p> <p>Resistente al tratamiento antibiótico empírico</p>

Objetivo general: Conocer los factores de riesgo de infecciones del sitio quirúrgico posterior a corrección de mielomeningocele en recién nacidos atendidos en el servicio de neonatología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera la Mascota, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.

Objetivo específico	VARIABLES CONCEPTUAL	SUBVARIABLE O DIMENSIONES	VARIABLE OPERATIVA O INDICADOR	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS O INFORMACIÓN	TIPO DE VARIABLES ESTADÍSTICAS	CATEGORÍA ESTADÍSTICA
Objetivo #3: Establecer la relación entre las características de la madre y el recién nacido al momento del nacimiento y la ocurrencia de infección del sitio quirúrgico, en los recién nacido en estudio.	Características clínicas de la madre	Comorbilidad de la madre	Antecedente de condición patológica de la madre durante el embarazo actual, registrado en el expediente clínico y reportada en la historia clínica del recién nacido	Revisión de expediente (ficha de recolección)	Cualitativa nominal	a. Diabetes obesidad c. HTA d. Supresión de inmunidad (ej HIV/SIDA) e. Otras
	Características del recién nacido al nacimiento	Vía de nacimiento	Forma de nacimiento o extracción del feto	(ficha de recolección)	Cualitativa nominal	Vaginal cesárea
		Apgar	Score de Apgar para determinación de función neurológica y respiratoria del recién nacido	Revisión de expediente (ficha de recolección)	Cuantitativa discreta	Escala del 1 al 10

Objetivo general: Conocer los factores de riesgo de infecciones del sitio quirúrgico posterior a corrección de mielomeningocele en recién nacidos atendidos en el servicio de neonatología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera la Mascota, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.

Objetivo específico	Variables conceptual	Subvariable o Dimensiones	Variable operativa o Indicador	Técnicas de recolección de datos o información	Tipo de variables estadísticas	Categoría estadística
Objetivo #4: Determinar los factores relacionados con la presentación clínica del mielomeningocele, morbilidad neonatal y manejo quirúrgico del mielomeningocele, que se asocian a ocurrencia de infección del sitio quirúrgico.	Presentación clínica	Localización anatómica	Ubicación anatómica del defecto a lo largo de la columna vertebral	Revisión de expediente (ficha de recolección)	Cualitativa nominal	Dorsal Lumbar Sacra
		Estado de la lesión al momento de la corrección	Estado de integridad del defecto (de las membranas)	Revisión de expediente (ficha de recolección)	Cualitativa nominal dicotómica	Integro Roto
	Factores relacionados con el cuidado del RN	Estancia pre quirúrgica	Duración previa de la hospitalización (estancia pre hospitalaria en días previo a la infección del sitio quirúrgico)	Revisión de expediente (ficha de recolección)	Cualitativa ordinal	> 7 días 3 a 7 días < 3 días
		Derivación ventrículo peritoneal	Colocación de derivación ventrículo peritoneal por hidrocefalia	Revisión de expediente (ficha de recolección)	Cualitativa nominal dicotómica	Si No

		Antibiótico	Uso previo de antibióticos (previo a la cirugía)	Revisión de expediente (ficha de recolección)	Cualitativa nominal dicotómica	Si No
		UCI	Necesidad de ingreso UCI antes de infección del sitio quirúrgico	Revisión de expediente (ficha de recolección)	Cualitativa nominal dicotómica	Si No
	Factores relacionados con la morbilidad pre quirúrgica del recién nacido	Infecciones previas	Complicaciones infecciosas antes de la cirugía de corrección	Revisión de expediente (ficha de recolección)	Cualitativa nominal	Sepsis Ventriculitis Neumonía Otras
	Factores de la cirugía	Momento de la corrección del mielomeningocele	Tiempo o momento en que realiza la corrección quirúrgica del mielomeningocele expresado en horas desde el nacimiento	Revisión de expediente (ficha de recolección)	Cualitativa ordinal dicotómica	>48 horas ≤ 48 horas
Cuantitativa discreta					Media (desviación estándar) Mediana (rango)	
	Cuidos posteriores a la cirugía	Ventilación mecánica	Necesidad de ventilación mecánica antes de infección del sitio quirúrgico	Revisión de expediente (ficha de recolección)	Cualitativa nominal dicotómica	Si No
		UCI	Necesidad de ingreso UCI después de la	Revisión de expediente	Cualitativa nominal dicotómica	Si No

			corrección del sitio quirúrgico	(ficha de recolección)		
--	--	--	------------------------------------	---------------------------	--	--

VIII. RESULTADOS

Resultados del objetivo #1

Respecto a las características de la madre la media de edad fue de 24-1 (± 6.3) años. El 20.4% (n=20) eran menor de 20 años, el 68.4% (n=67) estaban entre 20 y 35 años y el 11.2% (n=11) era mayor a 35 años. (Ver cuadro 1)

En cuanto a la escolaridad de la madre se obtuvo la siguiente distribución de los casos: analfabeta 8 (8.2%), primaria 35 (35.7%), secundaria 34 (34.7%), universidad 21 (21.4%). (Ver cuadro 1)

Respecto a la edad gestacional del recién nacido se observó una media de 38 SG (± 3.8) y una mediana de 39 (rango 27-40 SG). De forma general los recién nacidos con <37 SG fueron 20 (25.6%) y ≥ 37 SG fue 78 (74.4%). (Ver cuadro 1).

En cuanto al peso al nacer del recién nacido se encontró el siguiente comportamiento: media de 2,259.5 (± 777.1) gramos y media de 2,600 (1,100-3,540) gramos. Los recién nacidos <2500 gramos fueron 41 (41.8%) y ≥ 2500 gramos 57 (58.2%). (Ver cuadro 1).

Con relación a la distribución por sexo del recién nacido fueron femenino 48 casos (48.9%) y masculino 50 (51.1%) (Ver cuadro 1).

Por otro lado, 52 casos (59.2%) procedían del departamento de Managua y 36 (40.8%) de otros departamentos (Ver cuadro 1) (Ver cuadro 1).

Resultados del objetivo #2

Con relación a la tasa de infección del sitio quirúrgico en recién nacidos sometidos a corrección quirúrgica del mielomeningocele, atendidos en el servicio de neonatología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera la Mascota, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019, se observó que de los 98 casos, no se desarrolló infección del sitio quirúrgico en 66 (67.3%), se desarrolló infección del sitio quirúrgico en 32 (32.7%). El

cultivo fue positivo en 26 casos (26.5%) y la infección del sitio quirúrgico fue establecida por criterios clínicos en 6 casos (6.2%) (El cultivo fue negativo). (Ver cuadro 2)

Respecto a los gérmenes aislados más frecuentes se observó la siguiente distribución: Klebsiella 8 casos (25%), Acinetobacter baumannii 4 casos (12.5%), E.Coli 3 casos (9.38%), Acromobacter dentrifican 2 (6.25%), Serratia 2 (6.25%), Enterobacter cloacae 2 (6.25%), Candida Albicans 2 (6.25%), Pseudomona Stutzerr 1 (3.13%), Candida Famat 1 (3.13%) y Candida spp 1 (3.13%). (Ver cuadro 3)

De forma general, en los casos con cepas aisladas fueron no sensibles al tratamiento empírico 14 casos (53.8%) y sensibles al tratamiento empírico 12 (46.2%). (Ver cuadro 4)

Resultados del objetivo #3

Al comparar las características de la madre entre casos (recién nacidos con infección del sitio quirúrgico; n=32) y los controles (recién nacidos sin infección del sitio quirúrgico; n=66) se observó lo siguiente.

Con respecto a los grupos etáreas, fueron <20 o >35 años en los casos 15 (46.9%) y en los controles 16 (24.2%) y entre 20 a 35 años en los casos 17 (53.1%) y controles 50 (75.8%). La diferencia entre casos y controles fue significativa (p=0.043). Las mujeres en edades extremas tuvieron un OR de 2.8 (IC95% 1.2 - 3.3) de presentar ISQ con respecto a las mujeres en edad adecuada. (Ver cuadro 5)

En cuanto a la escolaridad de la madre fueron analfabeta y/o educación primaria 23 casos (71.9%) y 20 controles (30.3%). Tuvieron escolaridad secundaria o universidad 9 casos (28.1%) y 46 controles (69.7%). La diferencia fue significativa con una p=0.03. Las mujeres con baja escolaridad tuvieron un OR de 5.9 (IC95% 2.2 - 8.9) de presentar ISQ con respecto a las mujeres con escolaridad media o superior (Ver cuadro 5)

Respecto a la procedencia de la madre fueron Rural 8 casos (25.0%) y 28 controles (42.4%) y urbana 24 casos (75.0%) y 38 controles (57.6%). La diferencia no fue significativa (p=0.765; OR 0.5; IC95% 0.1 – 1,3) (Ver cuadro 5)

En cuanto a la morbilidad materna, no hubo diferencias entre casos y controles respecto a la frecuencia de SHG (casos 4 [12.5%] y controles 10 [15.15%]; $p=0.111$; OR 0.8; IC95% 0.4 - 1.7), diabetes (casos 1 [3.12%] y controles 2 [3.03%]; $p=0.121$; OR 1; IC95% 0.5 – 2.1), obesidad (casos 4 [12.5%] y controles 11 [16.67%]; $p=0.221$; OR 0.7; IC95% 0.2– 1.5) (Ver cuadro 5).

Al comparar las características del recién nacido entre casos y controles se encontró lo siguiente.

La vía de nacimiento fue vaginal en 10 casos (31.3%) y 22 (33.3%) y cesárea en 22 casos (68.7%) y 46 controles (67.6%). La diferencia observada no fue significativa ($p=0.324$; OR 1.0; IC95% 0.2 - 1.9). (Ver cuadro 6)

Los pacientes fueron pretérmino (<37 SG) en 11 casos (34.3%) y 9 controles (13.6%) y a término (≥ 37 SG) en 21 casos (65.6%) y 57 controles (86.4%). La diferencia observada fue significativa ($p=0.001$; OR 3.3; IC95% 1.4 - 4.2). (Ver cuadro 6)

Los recién nacido en estudio, presentaron un peso al nacer < 2500 gr en 20 casos (62.5%) y 21 controles (31.8%) y peso ≥ 2500 gr en 12 casos (37.5%) y 45 controles (68.2%). La diferencia observada fue estadísticamente significativa ($p=0.001$; OR 3.6; IC95% 1.3 - 5.1). (Ver cuadro 6)

En cuanto a la ocurrencia de asfixia al nacer, esta se presentó en 7 casos (21.9%) y 22 controles (33.3%). La diferencia observada no fue significativa ($p=0.213$; OR 0.6; IC95% 1 -1.4). (Ver cuadro 6)

Resultados del objetivo #4

Al explorar la relación entre presentación clínica del mielomeningocele y la ocurrencia de infección del sitio quirúrgico, se observó que la localización anatómica fue Dorso-lumbar en 17 casos (53.1%) y 25 controles (37.9%) y localización Lumbar-sacra / Sacra en 15 casos (46.9%) y 41 controles (62.1%). La diferencia observada fue estadísticamente significativa ($p=0.002$; OR 1.9; IC95% 1.1 – 3.2). (Ver cuadro 7)

Respecto a la condición del mielomeningocele al momento de la corrección, esta estaba roto en 22 casos (68.8%) y 16 controles (24.2%). La diferencia observada fue estadísticamente significativa ($p=0.001$; OR 6.9; IC 95% 2.2 – 10.3). (Ver cuadro 7)

Al evaluar la asociación entre los factores prequirúrgicos relacionados con el cuidado y morbilidad del recién nacido y la ocurrencia de infección del sitio quirúrgico, en los recién nacidos con mielomeningocele corregido que fueron atendidos en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera se observó el siguiente comportamiento:

En cuanto a la duración de la hospitalización previa a la cirugía (días) fue >7 días en 15 casos (46.9%) y en 11 controles (16.7%), de 3 a 7 días en 11 casos (34.4%) y en 26 controles (39.4%) y < 7 en 6 casos (18.8%) y 29 controles (43.9%). Los recién nacidos con estancias previas superior a 7 días tenían un incremento significativo del riesgo de infección del sitio quirúrgico ($p=0.044$; OR 2.8; IC95% 1.4 - 3.7). (Ver cuadro 8)

En cuanto a la frecuencia de colocación de derivación ventrículo peritoneal por hidrocefalia esta fue de 25 casos (78.1%) y 33 controles (50.0). La diferencia fue significativa ($p=0.002$; OR 3.8; IC 95% 1.5 - 5.3). (Ver cuadro 8)

Respecto al uso previo de antibióticos (previo a la cirugía) este se dio en 31 casos (96.9%) y en 64 controles (97.0%). La diferencia no fue significativa ($p=0.987$; OR 1.0; IC95% 0.2 - 1.4). (Ver cuadro 8)

Con relación a la necesidad de ingreso UCI antes de la corrección quirúrgica, esta se dio en 2 casos (6.3%) y 5 controles (7.6%). La diferencia no fue significativa ($p=0.122$; OR 0.8; IC95% 0.4 - 1.9). (Ver cuadro 8)

En cuanto a la ocurrencia de complicaciones infecciosas antes de la cirugía, estas ocurrieron en 30 casos (93.8%) y 37 controles (56.1%). La diferencia fue estadísticamente significativa ($p=0.001$; OR 12.6; IC95% 7.2 -18.2). (Ver cuadro 8)

Al analizar la asociación entre los factores con la cirugía de corrección del mielomeningocele, los cuidados postquirúrgicos y la ocurrencia de infección del sitio quirúrgico, en los recién nacidos con mielomeningocele corregido que fueron atendidos en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019, se encontró lo siguiente:

En cuanto a la edad del RN al momento de la corrección quirúrgica (horas de nacido o momento de corrección) esta se dio >48 horas en 28 casos (87.5%) y en 32 controles (48.5%). Se dio <48 horas en 4 casos (12.5%) y en 34 controles (51.5%). La diferencia observada fue significativa ($p=0.0001$; OR 7.4; IC95% 3.1 - 11.2). (Ver cuadro 9)

Se registró necesidad de ventilación mecánica antes de infección del sitio quirúrgico: en 3 casos (9.4%) y en 6 control (9.1%). La diferencia no fue significativa ($p=0.992$; OR 1; IC95% 0.2 - 1.4). (Ver cuadro 9)

Se registró necesidad de ingreso UCI después de la corrección del sitio quirúrgico en 6 casos (18.8%) y 10 controles (15.2%). La diferencia no fue significativa ($p=0.656$; OR 1.2; IC95% 0.5 - 1.7). (Ver cuadro 9)

Es importante señalar que la media de días de nacido al momento de realización de la corrección quirúrgica del mielomeningocele fue de 4.1 (± 2.1) en los casos y 3 (± 2.7) en los controles. La diferencia fue significativa ($p=0.0001$). (Ver cuadro 10).

IX. DISCUSIÓN

La prevalencia de ISQ en la corrección del mielomeningocele encontrada en este estudio fue alta (32.6%) en comparación con los resultados de otros estudios similares, que indican el 22,8% de las complicaciones postoperatorias asociadas con las ISQ. En un estudio Brasileño realizado por Schroeder et al (2012) se reportó que en el 11.7% de los casos con reparación de mielomeningocele, se producen infecciones del sitio quirúrgico.

Múltiples investigaciones han concluido que las ISQ son una complicación importante y frecuente cuando se realizan corrección del mielomeningocele, dadas las condiciones en que generalmente se realizan, su clasificación quirúrgica y la presencia de múltiples factores de riesgo. El resultado encontrado en el presente estudio en cuanto a la tasa de infecciones es superior, pero compatible, con la tasa de ISQ esperada en cirugías infectadas, en otras condiciones clínicas, que es del 30% al 40%.

En estos casos, el tratamiento quirúrgico se caracteriza como un procedimiento con contaminación microbiana previa. Varios autores afirman en sus estudios que la probabilidad de ISQ se ve directamente afectada por la contaminación potencial de la cirugía, lo que también se sugiere por los hallazgos de esta investigación.

Hernández (2013) estimó en una serie de 37 casos de mielomeningocele una tasa del 13% de infección de la herida quirúrgica (n=5), proponiendo potenciales factores de riesgo tales como tiempo de reparación del mielomeningocele, localización del defecto, presencia de mielomeningocele roto e hidrocefalia concomitante.

Probablemente la localización de defecto, está relacionado con la extensión de lesión y por ende se asocia a mayor tiempo quirúrgico, y un incremento de ocurrencia de dehiscencia de herida. Estos factores de forma independiente han mostrados ser predictores de infección del sitio quirúrgico.

Hernández et al (2013) señala que el tiempo de espera prolongado para la corrección del mielomeningocele, incrementa el riesgo de infecciones, En nuestro estudio la media de tiempo de espera de tiempo de corrección fue del 4 a 6 días. En Nicaragua los hospitales públicos de referencia nacional donde se realiza corrección de mielomeningocele son el

Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca y el Hospital Manuel de Jesús Rivera la Mascota. Por lo cual es suma importancia que investigaciones futuras se exploren las razones por la que los recién nacidos no están siendo operados en las primera 48 horas. En algunos estudios se ha observado que los mielomeningocele infectados y los recién nacidos prematuros presentan mayor tiempo de espera para la corrección quirúrgica, ya que probablemente se espera a que haya una resolución de la infección o haya una mejoría en las condiciones clínicas del recién nacidos. Nuestro estudio no tuvo como propósito profundizar en las razones de las esperas prolongadas, pero nuestros hallazgos sugieren que este es un factor importante que incide sobre la ocurrencia de infección del sitio quirúrgico.

Un hallazgo similar a nuestro estudio fue observado por Attenello et al (2016), quienes a partir del análisis de 3755 recién nacidos con mielomeningocele reparado registrados en una base nacional en Estados Unidos, concluyeron que cuando el cierre del mielomeningocele, se retrasa más de 1 día después del nacimiento, se asocia con una mayor tasa de infección y la duración de la estadía en la cohorte nacional. Los tiempos de espera de dos (RR = 1.65 [1.23, 2.22], $p < 0.01$) o más días (RR = 1.88 [1.39, 2.54], $p < 0.01$), respectivamente, experimentaron un aumento del 65% y 88 en las tasas de infección en comparación a los procedimientos del mismo día.

La presencia de hidrocefalia ha sido estadísticamente asociada a mayor frecuencia de infección de la herida quirúrgica, sin embargo esta asociación se debe sobre todo a que la hidrocefalia predispone a un aumento de las presiones del líquido cefalorraquídeo, que predispone a mayor incidencia de mielo meningocele roto. Por otro lado, si existe hidrocefalia asociada y el defecto no se ha roto (está íntegro), en el mismo acto quirúrgico se coloca la derivación ventrículo peritoneal y luego de la cual se posiciona el paciente para el cierre del defecto neural los que prolonga el acto quirúrgico. Si no hay asociación con hidrocefalia se hace corrección del defecto y se observa el paciente en el tiempo, con medición continua del perímetro cefálico. Es decir que el incremento en el tiempo quirúrgico y la pérdida de la integridad del defecto son los verdaderos factores asociados a la infección.

Nuestros resultados concordaron con los hallazgos publicados por Demir et al (2015). quien reporta en su estudio que las placas neurales abiertas que no estaban cubiertas por ninguna pseudomembrana (mielosis), el uso de drenaje ventricular externo (EVD) y la

transposición del colgajo se determinaron como factores de riesgo relativo significativos para el desarrollo de complicaciones infecciosas e infección del sitio de reparación quirúrgica del mielomeningocele (RR 8.655 [2.329-32.157], $p = 0.001$; RR 9.404 [1.183-74.743], $p = 0.034$; RR 8.125 [2.496-26.448], $p = 0.001$ y RR 3.150 [1.963-10.308], $p = 0.048$, respectivamente).

La localización es un factor importante debido, a que localizaciones más altas se asocian a un defecto más extenso, a un compromiso mayor de la medula espinal, mayores manifestaciones neurológicas, lo que a su vez se asocia a reparaciones más complejas, con técnicas más invasivas y prolongadas y mayores secuelas neurológicas. La duración, extensión y manipulación son factores directos de exposición que incrementan el riesgo de infección de la herida quirúrgica, mientras que los efectos neurológicos en muchas ocasiones se acompañan con mayor incidencia de patología urológica, vejiga neurogénica, reflujo vesicoureteral, mayor tasa de infecciones de vías urinarias y aumento en el riesgo de migración bacteriana a distancia. Esto último es confirmado por los resultados de un estudio publicado por Boss Jaccard (2011) a partir de un estudio realizado en Brasil, en el cual reporta una tasa elevada de infección del sitio quirúrgico en pacientes con reparación del mielomeningocele y el factor que mostró significancia estadística fue la infección de vías urinarias en el recién nacido posterior a la cirugía ($p=0.004$).

Pires Neves (2017) publicó un estudio realizado en Brasil sobre la infección del sitio quirúrgico en pacientes recién nacidos sometidos a reparación del mielomeningocele. Los autores encontraron que hubo un 33,94% de prevalencia de ISQ; predominando la localización lumbosacra (32,43%) y las lesiones rotas (83,78%). La mayoría (86,49%) de los niños se sometieron a corrección quirúrgica después de 48 horas de vida. En 11 (27,73%) casos, el material de la herida quirúrgica fue cultivado, todos ellos (100%) presentaron cultivos positivos; *Klebsiella pneumoniae* (46,66%) y *Pseudomonas aeruginosa* (26,67%) prevalecieron. Tanto los hallazgos de Neves y colaboradores, como los resultados de nuestro estudio se corresponden con lo publicado en la literatura, en lo que se informa del 7% al 40%.

El mielomeningocele es la causa más frecuente de vejiga neurogénica en los niños. Estos pacientes tienen mayor riesgo de desarrollar infección urinaria (ITU) por instrumentaciones frecuentes, sobre distensión vesical, presiones vesicales aumentadas,

reflujo vesicoureteral y presencia de residuo pos miccional. La frecuencia de bacteriuria asintomática varía de 42 a 76 %, y la incidencia estimada de ITU es de 2.5 episodios por año. Los gérmenes más frecuentemente involucrados son la *E. coli* y la *Klebsiella pneumoniae*, pero también se aíslan *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia*, *Proteus*, *Acinetobacter*, *Enterococcus faecalis* y hongos.

Hay informes en la literatura sobre el tipo de parto como factor de riesgo para este tipo de ISQ, pero los resultados de este estudio no mostraron una diferencia significativa entre la cesárea, y el parto vaginal, corroborando la información reportada por otros autores que refieren que no hay evidencia concluyente de que la cesárea mejore el resultado en niños con mielomeningocele en relación con el parto vaginal.

La mayoría de los autores coinciden en que un cierre quirúrgico de más de 2 horas es un factor de riesgo importante para las ISQ y otras complicaciones, como lo demuestran otros estudios con respecto a la menor tasa de dehiscencia cuando la corrección quirúrgica ocurrió en el momento óptimo. En el presente estudio, el valor de dicho factor de riesgo en la etiología de ISQ es sugestivo, con el 86,49% de los niños que desarrollaron infección de la herida quirúrgica con el defecto corregido después de 48 horas de vida. La mayoría de los pacientes con ISQ (83,78%) tuvieron complicaciones infecciosas antes de la cirugía, lo que justificó el uso de antibióticos.

Con respecto al antibiótico que generalmente se prescribe, el médico debe analizar si comprende el espectro de patógenos que más comúnmente causan ISQ en el lugar donde se someterá a la cirugía, prefiriendo siempre los antibióticos de primera generación, como la cefazolina, ya que el uso y eficacia de los antibióticos, aunque adecuado, puede verse influidas por la presencia de patógenos resistentes

La presencia de *P. aeruginosa* confirmada por otros estudios en heridas de clase III, contaminadas e infectadas, como uno de los aislados más frecuentemente en cultivos de heridas quirúrgicas, lo que demuestra uno de los hallazgos de este estudio, en el que estuvo presente este microorganismo.

El espécimen de *K. pneumoniae* fue el microorganismo más frecuente en las infecciones nosocomiales en investigaciones realizadas en diferentes lugares y en diferentes

momentos; *P. aeruginosa* también es un espécimen importante en las ISQ, un resultado que también fue encontrado en este estudio.

El perfil microbiológicos observado en este estudio se corresponde con los hallazgos de los estudios nacionales realizados por Malespín et al (2010) y Delgado et al (2019), quienes reportan que los gérmenes patógenos que más se aislaron en los cultivos de secreción del sitio del defecto en pacientes con mielomeningocele fueron *Klebsiella pneumoniae* y *Acinetobacter*.

X. CONCLUSIONES

1. Respecto a las características de la madre de los recién nacido en estudio, la media de edad fue de 24.1 (± 6.3) años, con predominio de escolaridad primaria con 35.7% (n=35) y secundaria con 34.7% (n=34). La media de edad gestacional de los recién nacidos fue de 38 SG (± 3.8). Los recién nacidos con <37 SG fueron 25.6% (n=20). La media de peso al nacer fue 2,259.5 (± 777.1) gramos. Los recién nacidos <2500 gramos fueron 41.8% (41). Hubo un predominio del sexo masculino con 51% (n=50). Por otro lado, el 59.2% (n=52) los casos procedía del departamento de Managua.
2. La tasa de infección del sitio quirúrgico (ISQ) en recién nacidos sometidos a corrección quirúrgica del mielomeningocele, fue del 32.7% (n=32). El cultivo fue positivo en 26 casos (26.5%) y la infección del sitio quirúrgico fue establecida por criterios clínicos en 6 casos (6.2%). Respecto a los gérmenes aislados los más frecuentes fueron Klebsiella 8 casos (25%), Acinetobacter baumannii 4 casos (12.5%) y E.Coli 3 casos (9.38%). De forma los casos con cepas aisladas fueron no sensibles al tratamiento empírico 14 casos (53.8%) y sensibles al tratamiento empírico 12 (46.2%).
3. Las características de la madre que incrementaron el riesgo de ISQ fueron las edades extremas (<20 años o >35 años) (OR de 2.8; IC95% 1.2 - 3.3) y la baja escolaridad (analfabeta/primaria) (OR de 5.9; IC95% 2.2 - 8.9). Las características del recién nacido que incrementaron el riesgo de ISQ fueron la edad gestacional <37 SG (OR 3.3; IC95% 1.4 - 4.2) y el peso <2500 gramos (OR 3.6; IC95% 1.3 - 5.1).
4. Los factores prequirúrgicos relacionados con el cuidado y morbilidad del recién nacido que En cuanto a la presentación clínica la localización dorso-lumbar (OR 1.9; IC95% 1.1 – 3.2) y la presencia de defecto roto al momento de la corrección (OR 6.9; IC 95% 2.2 – 10.3) se asociaron a un riesgo significativamente mayor de desarrollar ISQ respecto a otras localizaciones y a la presencia de defecto integro.se asociaron a un incremento del riesgo de ISQ fueron la duración de la hospitalización previa a la cirugía (días) >7 días (OR 2.8; IC95% 1.4 - 3.7), la colocación de derivación ventrículo peritoneal por hidrocefalia (OR 3.8; IC 95% 1.5 - 5.3) y la ocurrencia de complicaciones infecciosas antes de la cirugía (OR 12.6; IC95% 7.2 -18.2). El factor relacionado con la cirugía de

corrección del mielomeningocele que se asoció a un incremento del riesgo de ISQ fue la edad del RN al momento de la corrección. Los recién nacidos en quienes se realizó la corrección >48 horas tuvieron un riesgo 7 veces mayor (OR 7.4; IC95% 3.1 - 11.2) en comparación con los RN en quienes la corrección se hizo antes de las 48 horas de nacido.

XI. RECOMENDACIONES

11.1. Recomendaciones al sistema de salud

1. Establecer estrategias de comunicación entre los distintos niveles de atención, para incrementar la detección prenatal del mielomeningocele, y así realizar una mejor planificación del abordaje quirúrgico y de los cuidados hospitalarios.
2. Debido a que el mielomeningocele y su morbilidad asociada impacta negativamente en la salud del recién nacido, y el bienestar de la familia y la sociedad, se deben hacer esfuerzo por impulsar estrategias preventivas efectivas que reduzca la incidencia de mielomeningocele, haciendo énfasis en la administración de ácido fólico durante los cuidados prenatales, ya que la literatura indica que es uno de los principales factores protectores que previene los defectos del tubo neural.

11.2. Recomendaciones al servicio de neonatología

1. Realizar esfuerzos y diseñar estrategias para reducción el tiempo o momento de corrección del mielomeningocele debido a que fue el principal factor que influyó en la ocurrencia de infecciones del sitio quirúrgico.
2. Promover el llenado de una ficha estándar que recopile información relevante de los casos de mielomeningocele y la creación de una base de datos que facilite la vigilancia y seguimiento de los pacientes con mielomeningocele, la identificación de complicación tales como la infecciones del sitio quirúrgico, y sus factores de riesgo para así poder prevenir dichas complicaciones.
3. Reactivar y fortalecer el comité de manejo multidisciplinario de pacientes con mielomeningocele, con énfasis en la realización de reuniones periódicas que permitan garantizar una vigilancia continua de esta condición y sus determinantes, para así instaurar medidas pertinentes.

11.3. Recomendaciones a la comunidad académica

1. Diseñar estudios prospectivos que permitan validar los resultados de este estudio, e identificar otros potenciales factores de riesgo relevantes.
2. Llevar a cabo estudios que permitan diferenciar el riesgo atribuible de cada factor, para establecer qué factores deben ser intervenidos con prioridad.
3. Analizar el impacto de los factores de riesgo prevalentes sobre la frecuencia de las cepas bacterianas aisladas, y explorar la presencia de cepas multiresistentes.

XII. BIBLIOGRAFÍA

1. Mohd-Zin SW, Marwan AI, Abou Chaar MK, Ahmad-Annur A, Abdul-Aziz NM. Spina Bifida: Pathogenesis, Mechanisms, and Genes in Mice and Humans. *Scientifica (Cairo)*. 2017;2017:5364827.
2. Copp AJ, Adzick NS, Chitty LS, Fletcher JM, Holmbeck GN, Shaw GM. Spina bifida. *Nat Rev Dis Primers*. 2015 Apr 30;1:15007.
3. Akalan N. Myelomeningocele (open spina bifida) - surgical management. *Adv Tech Stand Neurosurg*. 2011;(37):113-41.
4. Schroeder, H. K., Nunes, J. C., Madeira, L., Moritz, J. L. W., Walz, R., & Linhares, M. N. (2012). Postsurgical infection after myelomeningocele repair: a multivariate analysis of 60 consecutive cases. *Clinical neurology and neurosurgery*, 114(7), 981-985.
5. Demir, N., Peker, E., Gülşen, İ., Ağengin, K., & Tuncer, O. (2015). Factors affecting infection development after meningomyelocele repair in newborns and the efficacy of antibiotic prophylaxis. *Child's Nervous System*, 31(8), 1355-1359.
6. Khan, A. (2018). Outcome of Myelomeningocele Repair and Early Post-operative Complications. *Pakistan Journal Of Neurological Surgery*, 22(4), 200-205.
7. Malespín N (2010). Comportamiento de las infecciones en mielomeningocele en el Hospital Manuel de Jesús Rivera la Mascota. Tesis de grado para optar al título de especialista en pediatría. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN Managua)
8. Venkataramana NK. Spinal dysraphism. *J Pediatr Neurosci*. 2011 Oct;6(Suppl 1):S31-40.
9. Woodhouse CR. Myelomeningocele: neglected aspects. *Pediatr. Nephrol*. 2008 Aug;23(8):1223-31.
10. Shah AH, Dhar A, Elsanafiry MSM, Goel A. Chiari malformation: Has the dilemma ended? *J Craniovertebr Junction Spine*. 2017 Oct-Dec;8(4):297-304.
11. Bakketun T, Gilhus NE, Rekand T. Myelomeningocele: need for long-time complex follow-up-an observational study. *Scoliosis Spinal Disord*. 2019;14:3.
12. Adzick NS, Thom EA, Spong CY, Brock JW, Burrows PK, Johnson MP, Howell LJ, Farrell JA, Dabrowiak ME, Sutton LN, Gupta N, Tulipan NB, D'Alton ME, Farmer DL.,

- MOMS Investigators. A randomized trial of prenatal versus postnatal repair of myelomeningocele. *N. Engl. J. Med.* 2011 Mar 17;364(11):993-1004.
13. Farmer DL, Thom EA, Brock JW, Burrows PK, Johnson MP, Howell LJ, Farrell JA, Gupta N, Adzick NS., Management of Myelomeningocele Study Investigators. The Management of Myelomeningocele Study: full cohort 30-month pediatric outcomes. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2018 Feb;218(2):256.e1-256.e13.
 14. Oncel MY, Ozdemir R, Kahilogullari G, Yurttutan S, Erdevi O, Dilmen U. The effect of surgery time on prognosis in newborns with meningomyelocele. *J Korean Neurosurg Soc.* 2012 Jun;51(6):359-62.
 15. Radcliff E, Cassell CH, Laditka SB, Thibadeau JK, Correia J, Grosse SD, Kirby RS. Factors associated with the timeliness of postnatal surgical repair of spina bifida. *Childs Nerv Syst.* 2016 Aug;32(8):1479-87.
 16. Nejat F, Baradaran N, Khashab ME. Large myelomeningocele repair. *Indian J Plast Surg.* 2011 Jan;44(1):87-90.
 17. Rahman M, Perkins LA, Pincus DW. Aggressive surgical management of patients with Chiari II malformation and brainstem dysfunction. *Pediatr Neurosurg.* 2009;45(5):337-44.
 18. Tulipan N, Wellons JC, Thom EA, Gupta N, Sutton LN, Burrows PK, Farmer D, Walsh W, Johnson MP, Rand L, Tolivaisa S, D'alton ME, Adzick NS., MOMS Investigators. Prenatal surgery for myelomeningocele and the need for cerebrospinal fluid shunt placement. *J Neurosurg Pediatr.* 2015 Dec;16(6):613-20.
 19. Mirza B, Mahmood N, Ijaz L, Khawaja T, Aslam I, Sheikh A. Isolated terminal myelocystocele: a rare spinal dysraphism. *APSP J Case Rep.* 2011 Jan;2(1):3.
 20. Agarwal A, Das S, Ghosh D, Agarwal A. Sacrococcygeal masses other than meningomyelocele. *Indian J Surg.* 2011 Jun;73(3):206-9.
 21. Savage JJ, Casey JN, McNeill IT, Sherman JH. Neurenteric cysts of the spine. *J Craniovertebr Junction Spine.* 2010 Jan;1(1):58-63.
 22. Kumar Y, Gupta N, Hooda K, Sharma P, Sharma S, Kochar P, Hayashi D. Caudal RegreSQon Syndrome: A Case Series of a Rare Congenital Anomaly. *Pol J Radiol.* 2017;82:188-192.

23. McDowell MM, Blatt JE, Deibert CP, Zwagerman NT, Tempel ZJ, Greene S. Predictors of mortality in children with myelomeningocele and symptomatic Chiari type II malformation. *J Neurosurg Pediatr.* 2018 Jun;21(6):587-596.
24. Christensen B, Rand-Hendriksen S. [The significance of associated malformations of the central nervous system in myelomeningocele]. *Tidsskr. Nor. Laegeforen.* 1998 Nov 10;118(27):4232-4.
25. Rodrigues AB, Krebs VL, Matushita H, de Carvalho WB. Short-term prognostic factors in myelomeningocele patients. *Childs Nerv Syst.* 2016 Apr;32(4):675-80.
26. Davis BE, Daley CM, Shurtleff DB, Duguay S, Seidel K, Loeser JD, Ellenbogen RG. Long-term survival of individuals with myelomeningocele. *Pediatr Neurosurg.* 2005 Jul-Aug;41(4):186-91.
27. Kural C, Solmaz I, Tehli O, Temiz C, Kutlay M, Daneyemez MK, Izci Y. Evaluation and Management of Lumbosacral Myelomeningoceles in Children. *Eurasian J Med.* 2015 Oct;47(3):174-8.
28. Dicianno BE, Kurowski BG, Yang JM, Chancellor MB, Bejjani GK, Fairman AD, Lewis N, Sotirake J. Rehabilitation and medical management of the adult with spina bifida. *Am J Phys Med Rehabil.* 2008 Dec;87(12):1027-50.
29. Rofail D, Maguire L, KISQner M, Colligs A, Abetz-Webb L. A review of the social, psychological, and economic burdens experienced by people with spina bifida and their caregivers. *Neurol Ther.* 2013 Dec;2(1-2):1-12.
30. Adzick NS. Fetal surgery for myelomeningocele: trials and tribulations. Isabella Forshall Lecture. *J. Pediatr. Surg.* 2012 Feb;47(2):273-81.
31. Mukherjee S, Pasulka J. Care for Adults with Spina Bifida: Current State and Future Directions. *Top Spinal Cord Inj Rehabil.* 2017 Spring;23(2):155-167.
32. Larijani FJ, Moghtaderi M, Hajizadeh N, Assadi F. Preventing kidney injury in children with neurogenic bladder dysfunction. *Int J Prev Med.* 2013 Dec;4(12):1359-64.
33. Johnson MP, Bennett KA, Rand L, Burrows PK, Thom EA, Howell LJ, Farrell JA, Dabrowiak ME, Brock JW, Farmer DL, Adzick NS., Management of Myelomeningocele Study Investigators. The Management of Myelomeningocele Study: obstetrical outcomes and risk factors for obstetrical complications following prenatal surgery. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2016 Dec;215(6):778.e1-778.e9.

-
34. Liu J, Li Z, Greene NDE, Li H, Ren A. The recurrence risk of neural tube defects (NTDs) in a population with high prevalence of NTDs in northern China. *Oncotarget*. 2017 Sep 22;8(42):72577-72583.
 35. Sebold CD, Melvin EC, Siegel D, Mehlretter L, Enterline DS, Nye JS, Kessler J, Bassuk A, Speer MC, George TM., NTD Collaborative Group. Recurrence risks for neural tube defects in siblings of patients with lipomyelomeningocele. *Genet. Med*. 2005 Jan;7(1):64-7.
 36. Kumar J, Afsal M, Garg A. Imaging spectrum of spinal dysraphism on magnetic resonance: A pictorial review. *World J Radiol*. 2017 Apr 28;9(4):178-190.
 37. AISQr MZK, M Das J. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): May 29, 2019. How to Localize Neurologic Lesions by Physical Examination.
 38. Sival DA, Brouwer OF, Bruggink JL, Vles JS, Staal-Schreinemachers AL, Sollie KM, Sauer PJ, Bos AF. Movement analysis in neonates with spina bifida aperta. *Early Hum. Dev*. 2006 Apr;82(4):227-34.
 39. Upasani VV, Ketwaroo PD, Estroff JA, Warf BC, Emans JB, Glotzbecker MP. Prenatal diagnosis and assessment of congenital spinal anomalies: Review for prenatal counseling. *World J Orthop*. 2016 Jul 18;7(7):406-17.
 40. Imbruglia L, Cacciatore A, Carrara S, Recupero S, La Galia T, Pappalardo EM, Chiara Accardi M, Pedata R, Rapisarda G, Mammaro A. Abnormal skull findings in neural tube defects. *J Prenat Med*. 2009 Jul;3(3):44-7.
 41. Moldenhauer JS, Adzick NS. Fetal surgery for myelomeningocele: After the Management of Myelomeningocele Study (MOMS). *Semin Fetal Neonatal Med*. 2017 Dec;22(6):360-366.
 42. Elbabaa SK, Gildehaus AM, Pierson MJ, Albers JA, Vlastos EJ. First 60 fetal in-utero myelomeningocele repairs at Saint Louis Fetal Care Institute in the post-MOMS trial era: hydrocephalus treatment outcomes (endoscopic third ventriculostomy versus ventriculo-peritoneal shunt). *Childs Nerv Syst*. 2017 Jul;33(7):1157-1166.
 43. Kemaloğlu CA, Özyazgan İ, Ünverdi ÖF. A decision-making guide for the closure of myelomeningocele skin defects with or without primary repair. *J Neurosurg Pediatr*. 2016 Aug;18(2):187-91. [PubMed]

-
44. Pang D (1995) Surgical complications of open spinal dysraphism. *Neurosurg Clin N Am* 6:243-257.
 45. McLone OC, Dias MS (1991-92) Complications of myelo meningocele closure. *Pediatr Neurosurg* 17:267-293.
 46. Gross HR, Cox A, Tatyrek R et al (1983) Early management and decision making for the treatment of meningomyelocele. *Pediatrics* 72:450-458.
 47. McLone DG (1998) Care of the neonate with a meningomyelocele. *Neurosurg Clin N Am* 9:111-120
 48. Cohen AR, Robinson S (2001) Early management of meningomyelocele. In: McLone DG (ed) *Pediatric neurosurgery. Surgery of the developing nervous system*. WB Saunders Company, Philadelphia, pp 241- 259.
 49. Dias MS, McLone DG (2008) Meningomyelocele. In: Albright AL, Pollack IF, Adelson PD (eds) *Principles and practice of pediatric neurosurgery*. Thieme, New York, pp 338-366
 50. McLone D (1983) Results of treatment of children born with a myelomeningocele. *Clin Neurosurg* 30:407 -412
 51. Özek, M. M., Cinalli, G., Maixner, W. J., & Maixner, W. (Eds.). (2008). *Early Surgical Complications of Spina Bifida*. In: *The Spina Bifida: management and outcome*. Springer, Milano. Springer Science & Business Media.
 52. Akalan, N. (2011). Myelomeningocele (open spina bifida)—surgical management. In *Advances and technical standards in neurosurgery* (pp. 113-141). Springer, Vienna.
 53. Adzick NS. Fetal myelomeningocele: natural history, pathophysiology, and in-utero intervention. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2010 Feb;15(1):9-14.
 54. Northrup H, Volcik KA. Spina bifida and other neural tube defects. *Curr Probl Pediatr*. 2000 Nov-Dec;30(10):313-32.
 55. Shim JH, Hwang NH, Yoon ES, Dhong ES, Kim DW, Kim SD. Closure of Myelomeningocele Defects Using a Limberg Flap or Direct Repair. *Arch Plast Surg*. 2016 Jan;43(1):26-31.
 56. Sahni M, Ohri A. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): May 6, 2019. Meningomyelocele.

XIII. ANEXOS

13.1. Instrumento de recolección

Factores de riesgo de infecciones del sitio quirúrgico posterior a reparación de mielomeningocele: Un estudio caso-control con recién nacidos atendidos en el servicio de neonatología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera la Mascota, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.

A. Características de la madre

1. Edad (años)
2. Escolaridad: Analfabeta__ Primaria__ Secundaria__ Universidad__
3. Procedencia (departamento):_____

B. Características generales del recién nacido

4. Edad gestacional al nacer
5. Sexo: Femenino__ Masculino__
6. Peso al nacer (gr):_____

C. Características clínicas de la madre y el recién nacido al momento del nacimiento

7. Comorbilidad de la madre
 - a. Diabetes
 - b. Obesidad
 - c. HTA
 - d. Supresión de inmunidad (ej HIV/SIDA)
 - e. Otras
8. Hospital de nacimiento: _____
9. Vía de nacimiento: Vaginal__ Cesárea__
10. Apgar al 1 min:_____
11. Apgar a los 5 minutos:_____

D. Presentación del mielomeningocele

12. Localización anatómica: _____
13. Estado de la lesión al momento de la corrección: Roto___ Integro_____

E. Factores previos a la corrección quirúrgica relacionados con el cuidado del recién nacido y la morbilidad neonatal

14. Duración previa de la hospitalización (estancia pre hospitalaria en días previo a la infección del sitio quirúrgico): _____
15. Colocación de derivación ventrículo peritoneal por hidrocefalia: Si___ No___
16. Uso previo de antibióticos (previo a la cirugía): : Si___ No___
17. Necesidad de ingreso UCI antes de infección del sitio quirúrgico: Si___ No___
18. Complicaciones infecciosas antes de la cirugía de corrección
- a. Sepsis
 - b. Ventriculitis
 - c. Otras (Especifique)

F. Factores relacionados con la cirugía de corrección del mielomeningocele

19. Hospital de corrección: _____
20. Edad al momento de la corrección quirúrgica (días): _____
21. Necesidad de ventilación mecánica antes de infección del sitio quirúrgico:
Si___ No___
22. Necesidad de ingreso UCI después de la corrección del sitio quirúrgico:
Si___ No___

G. Infección del sitio quirúrgico

23. Ocurrencia de ISQ: Si___ No___
24. Diagnóstico: Clínico_____ Cultivo positivo_____

H. Perfil microbiológico

25. Microorganismo aislado: _____
26. Sensibilidad: _____
27. Resistencia : _____

13.2. Cuadros

Cuadros del objetivo #1

Cuadro 1: Características sociodemográficas de las madres y los recién nacidos sometidos a corrección quirúrgica del mielomeningocele, atendidos en el servicio de neonatología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera la Mascota, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019 (n=98).

	<i>Media (±)</i>	<i>Mediana (rango)</i>
Edad de la madre	24.1 (6.3)	23 (14-40)
	<i>n</i>	<i>%</i>
<20	20	20.4
20 a 35 años	67	68.4
>35 años	11	11.2
	<i>n</i>	<i>%</i>
Escolaridad de la madre		
Analfabeta	8	8.2
Primaria	35	35.7
Secundaria	34	34.7
Universidad	21	21.4
	<i>Media (±)</i>	<i>Mediana (rango)</i>
Edad gestacional del RN (semanas)	38.0 (3.8)	39 (27-40.0)
	<i>n</i>	<i>%</i>
<37 SG	20	25.6
≥37 SG	78	74.4
	<i>Media (±)</i>	<i>Mediana (rango)</i>
Peso al nacer (gramos)	2,259.5 (777.1)	2,600 (1,100-3,540)
	<i>n</i>	<i>%</i>
<2500 gramos	41	41.8
≥2500 gramos	57	58.2
	<i>n</i>	<i>%</i>
Sexo del recién nacido		
Femenino	48	48.9
Masculino	50	51.1
	<i>n</i>	<i>%</i>
Procedencia		
Managua	52	59.2
Otro departamento	36	40.8

Fuente: Expediente clínico

Cuadros del objetivo #2:

Cuadro 2: Tasa de infección del sitio quirúrgico en recién nacidos sometidos a corrección quirúrgica del mielomeningocele, atendidos en el servicio de neonatología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera la Mascota, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019 (n=98).

	n	%
No desarrolló infección del sitio quirúrgico	66	67.3
Desarrolló infección del sitio quirúrgico	32	32.7
Cultivo positivo	26	26.5
Infección del sitio quirúrgico por criterios clínicos	6	6.2
Total	98	100.0

Fuente: Expediente clínico

Cuadro 3: Resultado de cultivo en recién nacidos sometidos a corrección quirúrgica del mielomeningocele, atendidos en el servicio de neonatología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera la Mascota, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019 (n=98).

	n	%
Cultivo positivo	26	81.25%
Germen aislado		
Klebsiella	8	25.00
Acinetobacter baumannii	4	12.50
E.Coli	3	9.38
Acromobacter dentrifican	2	6.25
Serratia	2	6.25
Enterobacter cloacae	2	6.25
Candida Albicans	2	6.25
Pseudomona Stutzerr	1	3.13
Candida Famat	1	3.13
Candida spp	1	3.13
Cultivo negativo	6	18.75
Total	32	100.0%

Fuente: Expediente clínico

Cuadro 4: Resistencia y sensibilidad a los esquema antibióticos empíricos instaurados de pacientes recién nacidos con mielomeningocele corregido que fueron atendidos en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.

		n	%
Cultivo positivo	No sensibles al tratamiento	14	53.8
	Sensibles al tratamiento empírico	12	46.2
	Total	26	100.0

Fuente: expediente clínico

Cuadros del objetivo #3

Cuadro 5: Relación entre las características de la madre y la ocurrencia de infección del sitio quirúrgico, de pacientes recién nacidos con mielomeningocele corregido que fueron atendidos en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.

		Casos		Controles		P*	OR	IC95%
		n	%	n	%			
Edad de la madre (años)	<20 o >35 años	15	46.9	16	24.2	0.043	2.8	1.2 - 3.3
	20 a 35	17	53.1	50	75.8			
Escolaridad de la madre	Analfabeta /primaria	23	71.9	20	30.3	0.03	5.9	2.2 - 8.9
	Secundaria /universidad	9	28.1	46	69.7			
Procedencia	Rural	8	25.0	28	42.4	0.765	0.5	0.1 - 1.3
	Urbana	24	75.0	38	57.6			
Morbilidad materna	SHG	4	12.5	10	15.15	0.111	0.8	0.4 - 1.7
	Diabetes	1	3.125	2	3.03	0.121	1.0	0.5 - 2.1
	Obesidad	4	12.5	11	16.67	0.221	0.8	0.6 - 1.7
	Otras	2	6.25	6	9.09	0.756	0.7	0.2 - 1.5
	No registrada	21	65.625	37	56.06	0.847	1.2	0.8 - 1.6

*Prueba de Chi ². Se considera que una diferencia es significativa si $p < 0.05$.

Fuente: Expediente clínico

Cuadro 6: Relación entre las características del recién nacido y la ocurrencia de infección del sitio quirúrgico, en pacientes con mielomeningocele corregido que fueron atendidos en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.

		Casos		Controles		p	OR	IC95%
		n	%	n	%			
Vía de nacimiento	Vaginal	10	31.3	22	33.3	0.324*	1.0	0.2 - 1.9
	Cesárea	22	68.7	44	66.7			
Término	Pretérmino (<37 SG)	11	34.4	9	13.6	0.001*	3.3	1.4 - 4.2
	Término (≥36 SG)	21	65.6	57	86.4			
Peso al nacer	< 2500 gr	20	62.5	21	31.8	0.001*	3.6	1.3 - 5.1
	≥ 2500 gr	12	37.5	45	68.2			
Asfixia neonatal	Si	7	21.9	22	33.3	0.213*	0.6	0.1 - 1.4
	No	25	78.1	44	66.7			

*Prueba de Chi². Se considera que una diferencia es significativa si $p < 0.05$.

Fuente: Expediente clínico

Cuadro del objetivo #4

Cuadro 7: Relación entre presentación clínica del mielomeningocele y la ocurrencia de infección del sitio quirúrgico, en pacientes con mielomeningocele corregido que fueron atendidos en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.

		CASOS (32)		CONTROLES (66)		P*	OR	IC95%
		n	%	n	%			
Localización anatómica	Dorso-lumbar	17	53.1	25	37.9	0.002	1.9	1.1 – 3.2
	Lumbar-sacra / Sacra	15	46.9	41	62.1			
Condición al momento de la corrección	Roto	22	68.8	16	24.2	0.001	6.9	2.2 – 10.3
	No roto	10	31.3	50	75.8			

*Prueba de Chi². Se considera que una diferencia es significativa si $p < 0.05$.

Fuente: Expediente clínico

Cuadro 8: Asociación entre los factores pre quirúrgicos relacionados con el cuidado y morbilidad del recién nacido y la ocurrencia de infección del sitio quirúrgico, en los recién nacido con mielomeningocele corregido que fueron atendidos en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.

		Casos		Controles		p	OR	IC
		n	%	n	%			
Duración de la hospitalización previa a la cirugía* (días)	> 7	15	46.9	11	16.7	0.044	2.8	1.4 - 3.7
	3 a 7	11	34.4	26	39.4	0.231	0.9	0.4 - 1.9
	< 3	6	18.8	29	43.9			
Colocación de derivación ventrículo peritoneal por hidrocefalia	Si	25	78.1	33	50.0	0.002	3.8	1.5 - 5.3
	No	7	21.9	35	53.0			
Uso previo de antibióticos (previo a la cirugía)	Si	31	96.9	64	97.0	0.987	1.0	0.2 - 1.4
	No	1	3.1	2	3.0			
Necesidad de ingreso UCI antes de la corrección	Si	2	6.3	5	7.6	0.122	0.8	0.4 - 1.9
	No	30	93.8	59	89.4			
Complicaciones infecciosas antes de la cirugía	Si	30	93.8	37	56.1	0.001	12.6	7.2 - 18.2
	No	2	6.3	31	47.0			

*Estancia pre hospitalaria en días previo a la infección del sitio quirúrgico

*Prueba de Chi ². Se considera que una diferencia es significativa si $p < 0.05$.

Fuente: Expediente clínico

Cuadro 9: Asociación entre los factores con la cirugía de corrección del mielomeningocele, los cuidados postquirúrgicos y la ocurrencia de infección del sitio quirúrgico, en los recién nacido con mielomeningocele corregido que fueron atendidos en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.

		Casos		Controles		p	OR	IC95%
		n	%	n	%			
Edad del RN al momento de la corrección quirúrgica (horas de nacido)	>48	28	87.5	32	48.5	0.0001	7.4	3.1 - 11.2
	<48s	4	12.5	34	51.5			
Necesidad de ventilación mecánica antes de infección del sitio quirúrgico:	Si	3	9.4	6	9.1	0.992	1.0	0.2 - 1.4
	No	29	90.6	60	90.9			
Necesidad de ingreso UCI después de la corrección del sitio quirúrgico	Si	6	18.8	10	15.2	0.656	1.2	0.5 - 1.7
	No	26	81.3	52	78.8			

*Estancia pre hospitalaria en días previo a la infección del sitio quirúrgico

*Prueba de Chi². Se considera que una diferencia es significativa si $p < 0.05$.

Fuente: Expediente clínico

Cuadro 10: Comparación del momento de corrección quirúrgica del mielomeningocele entre pacientes que desarrollaron infección del sitio quirúrgico (casos) y pacientes que no (controles), en un grupo de recién nacidos con mielo meningocele en estudio

	Casos (n=32)	Controles (n=66)	p
Media	4.1	3	0.0001
Mediana	2.0	2	
Desviación estándar	2.1	2.7	
Mínimo	2	1	
Máximo	31.0	14	

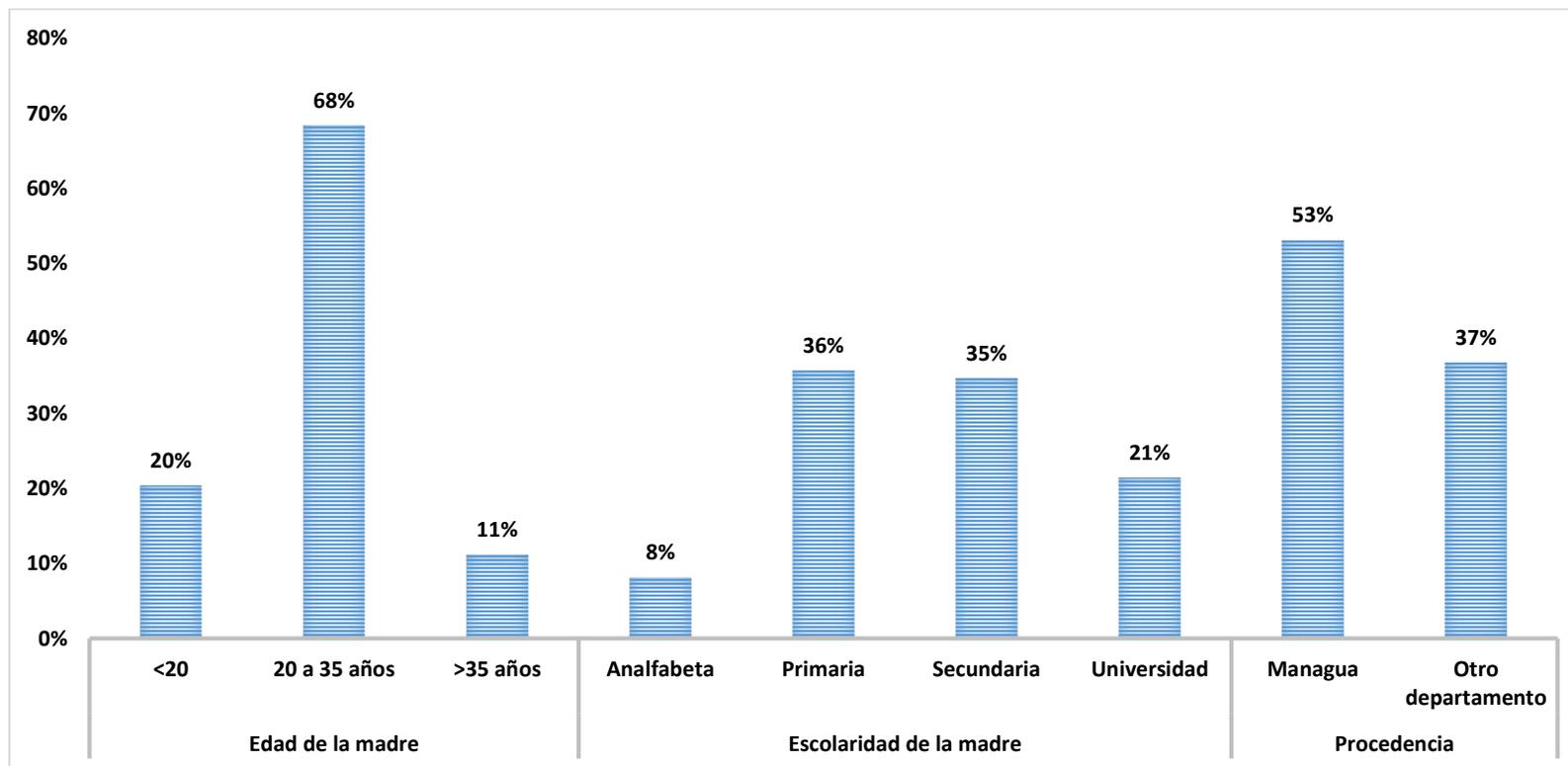
*Prueba de T de Student para diferencia de medias. Se considera que una diferencia es significativa si $p < 0.05$.

Fuente: Expediente clínico

13.3. Gráficos

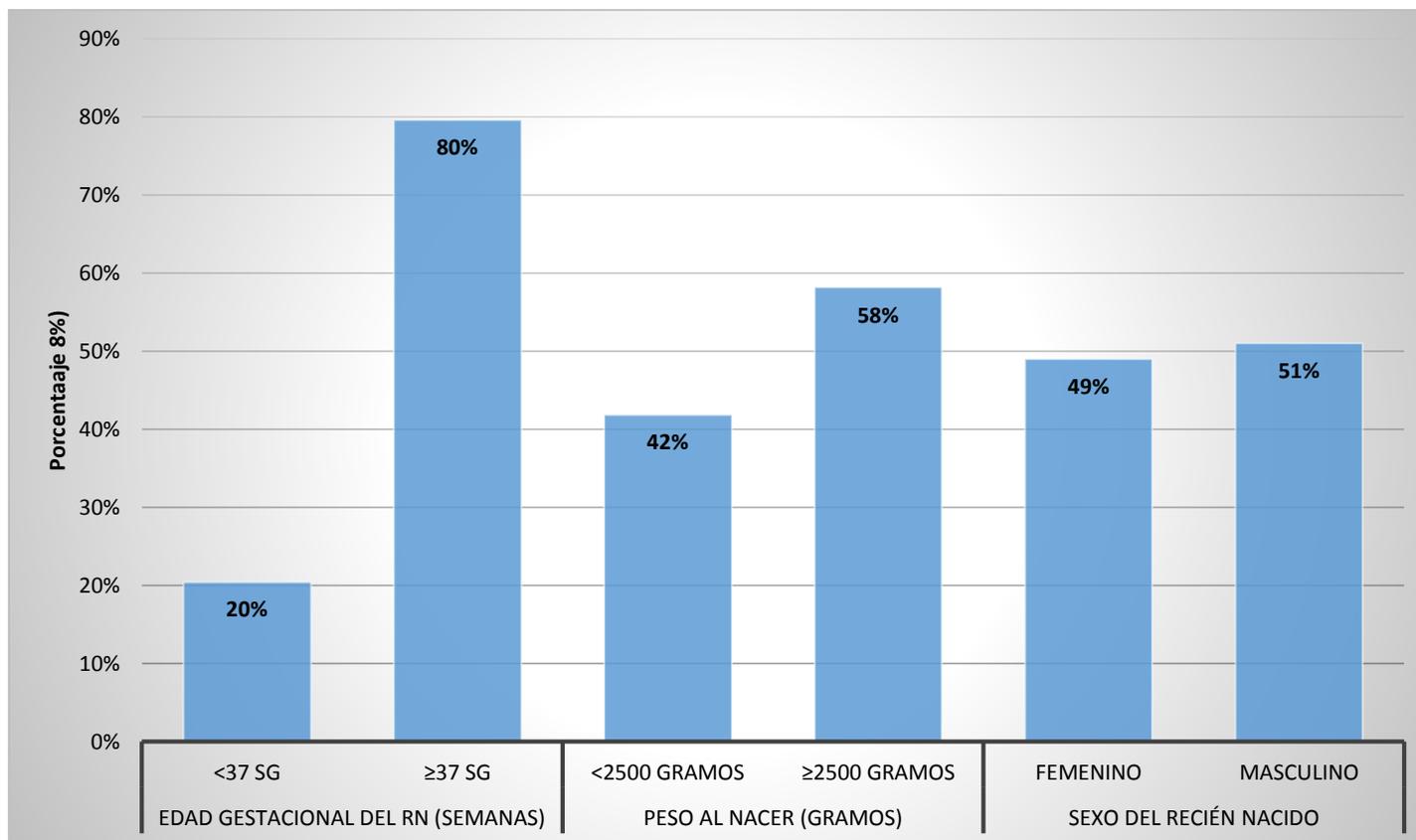
Gráficos del objetivo #1

Gráfico 1A: Características sociodemográficas de las madres de recién nacidos sometidos a corrección quirúrgica del mielomeningocele, atendidos en el servicio de neonatología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera la Mascota, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019 (n=98).



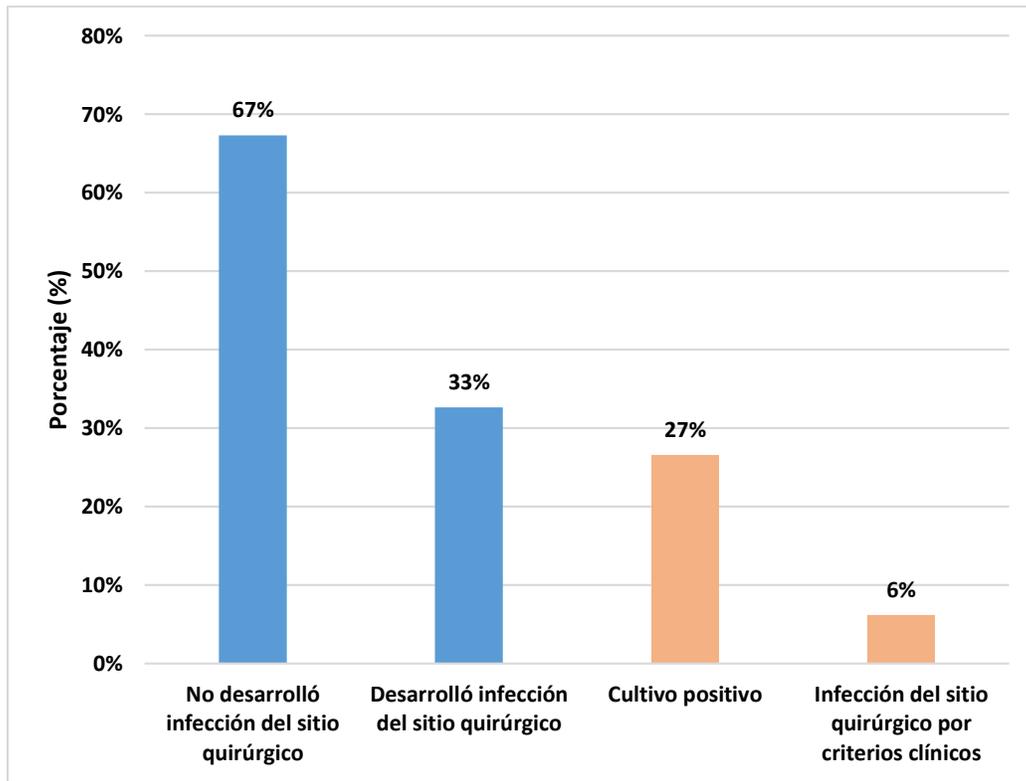
Fuente: Cuadro 1

Gráfico 1B: Características de los recién nacidos sometidos a corrección quirúrgica del mielomeningocele, atendidos en el servicio de neonatología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera la Mascota, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019 (n=98).



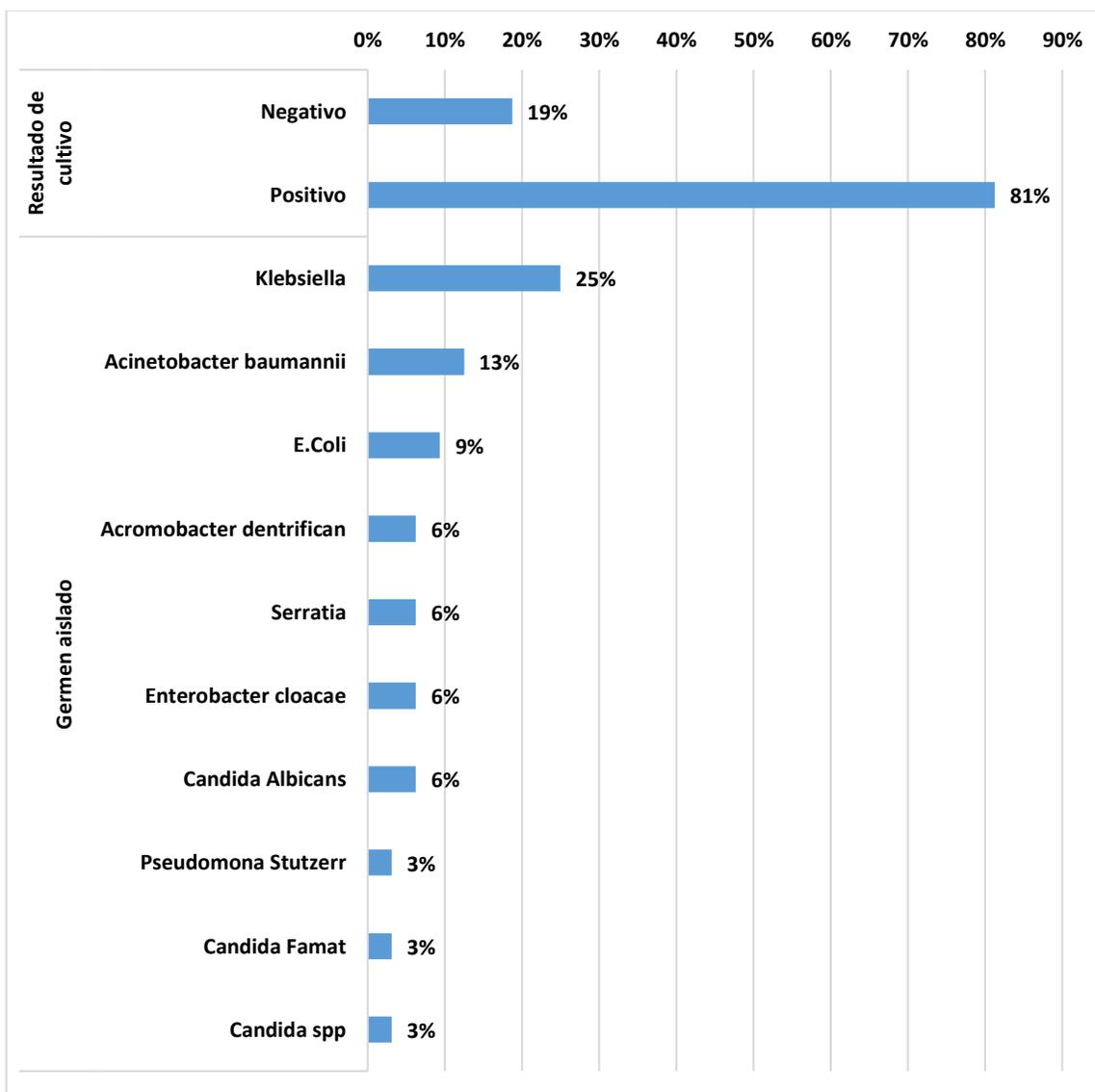
Fuente: Cuadro 1

Gráfico 2: Tasa de infección del sitio quirúrgico en recién nacidos sometidos a corrección quirúrgica del mielomeningocele, atendidos en el servicio de neonatología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera la Mascota, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019 (n=98).



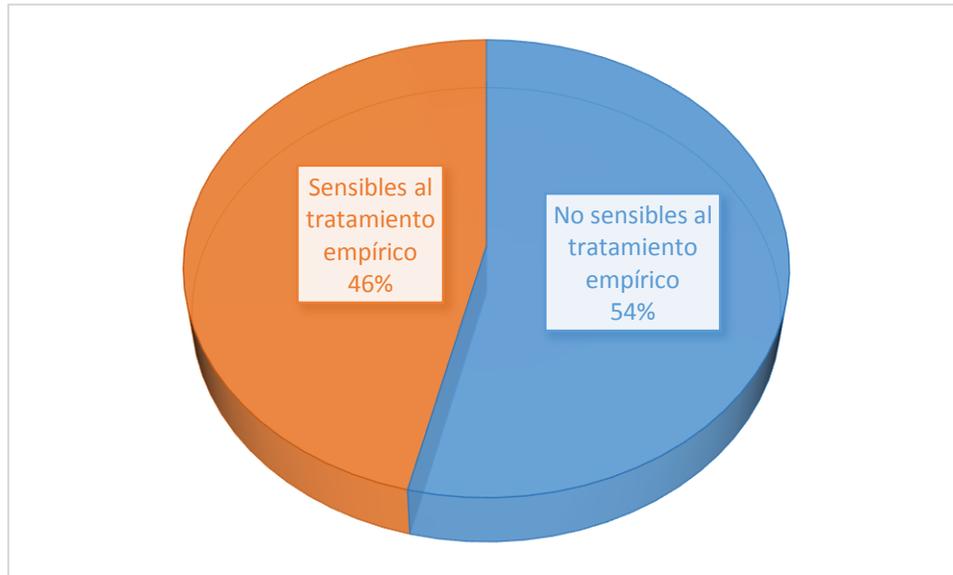
Fuente: Cuadro 2

Gráfico 3: Resultado de cultivo en recién nacidos sometidos a corrección quirúrgica del mielomeningocele, atendidos en el servicio de neonatología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera la Mascota, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019 (n=98).



Fuente: Cuadro 3

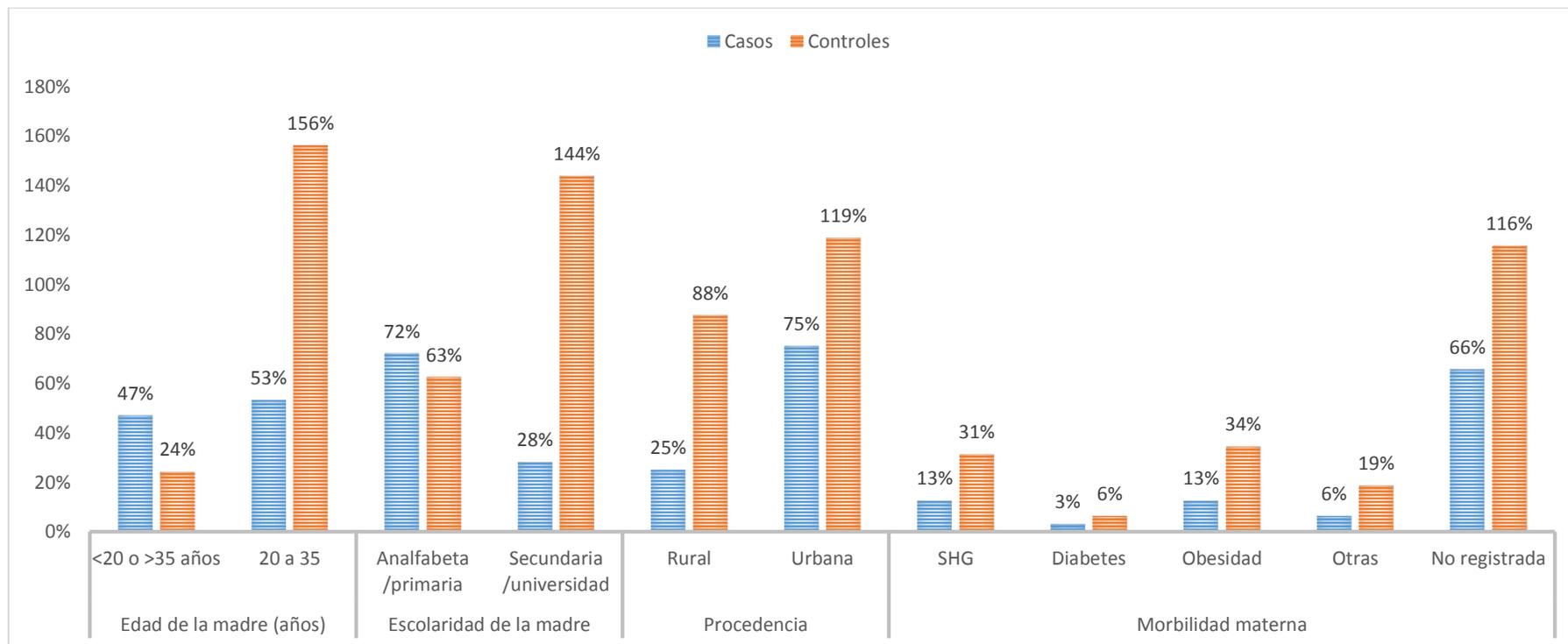
Gráfico 4: Resistencia y sensibilidad a los esquema antibióticos empíricos instaurados de pacientes recién nacidos con mielomeningocele corregido que fueron atendidos en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.



Fuente: Cuadro 4

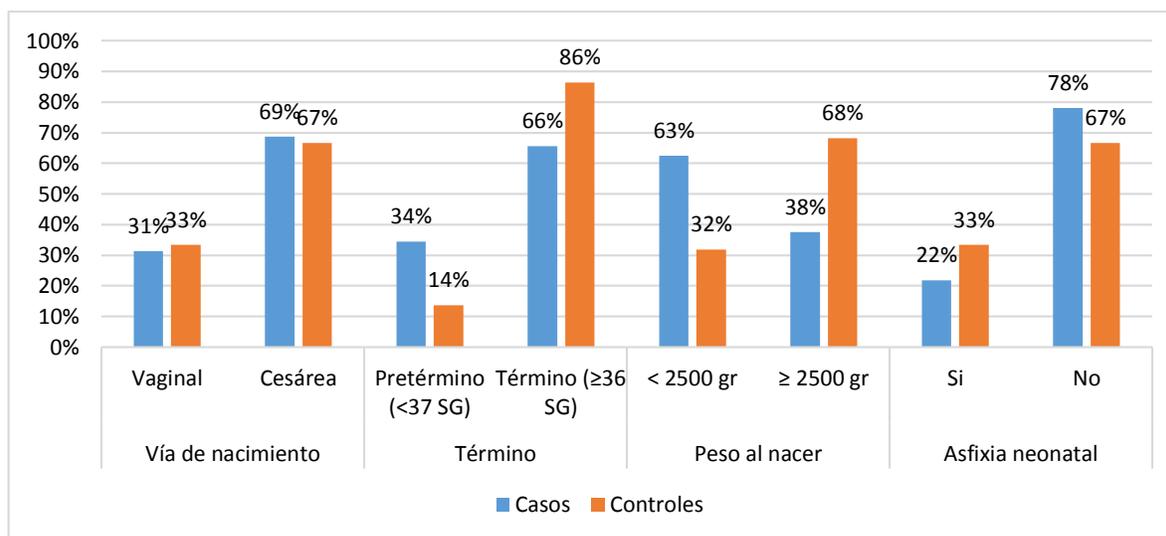
Gráficos del objetivo #3

Gráfico 5: Relación entre las características de la madre y la ocurrencia de infección del sitio quirúrgico, de pacientes recién nacidos con mielomeningocele corregido que fueron atendidos en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.



Fuente: Cuadro 5

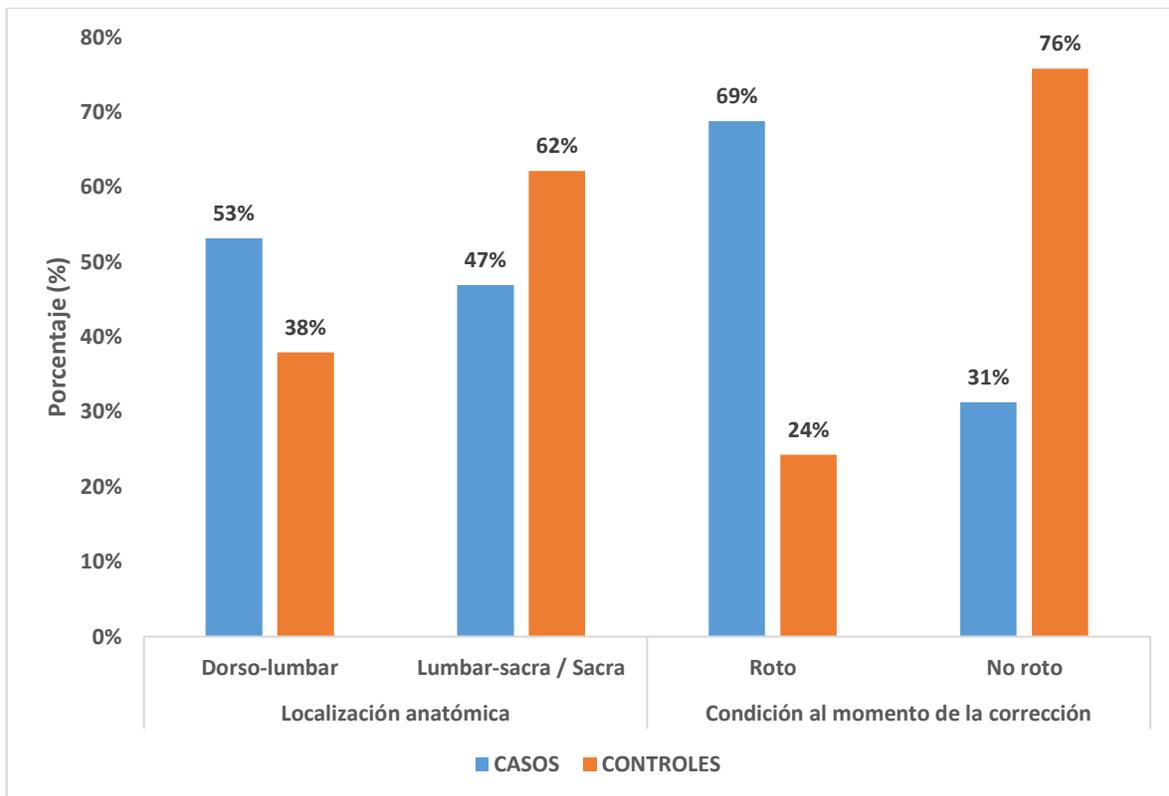
Gráfico 6: Relación entre las características del recién nacido y la ocurrencia de infección del sitio quirúrgico, en pacientes con mielomeningocele corregido que fueron atendidos en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.



Fuente: Cuadro 6

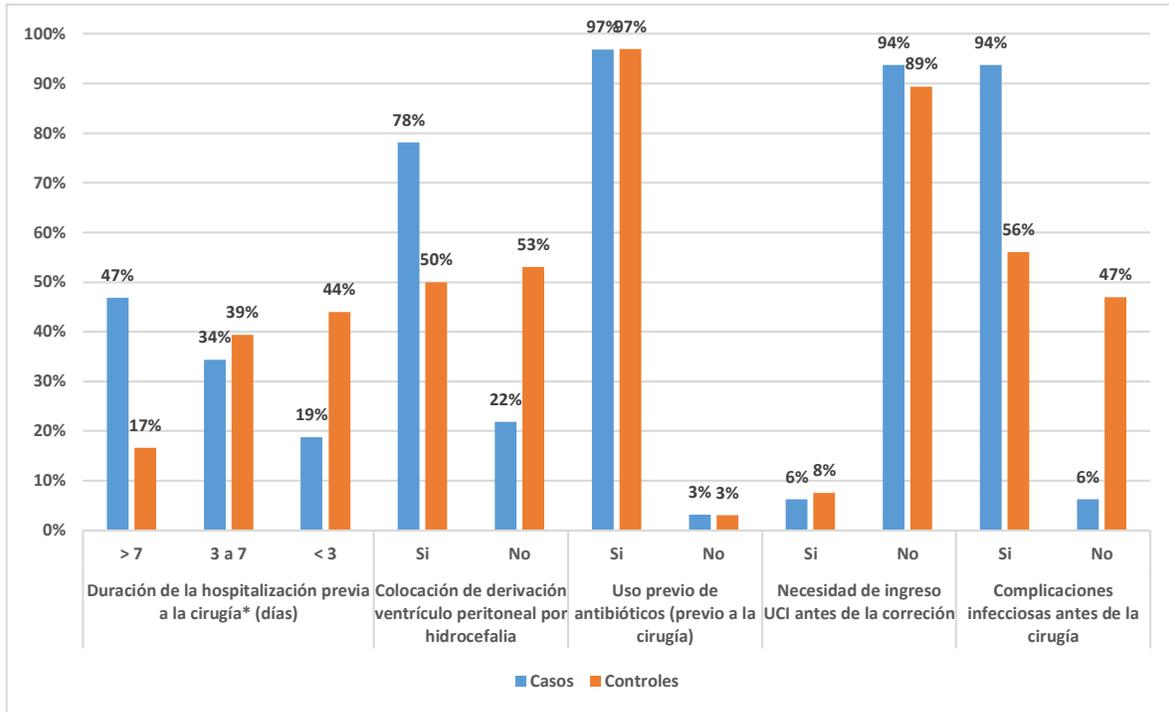
Gráficos del objetivo #4

Gráfico 7: Relación entre presentación clínica del mielomeningocele y la ocurrencia de infección del sitio quirúrgico, en pacientes con mielomeningocele corregido que fueron atendidos en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.



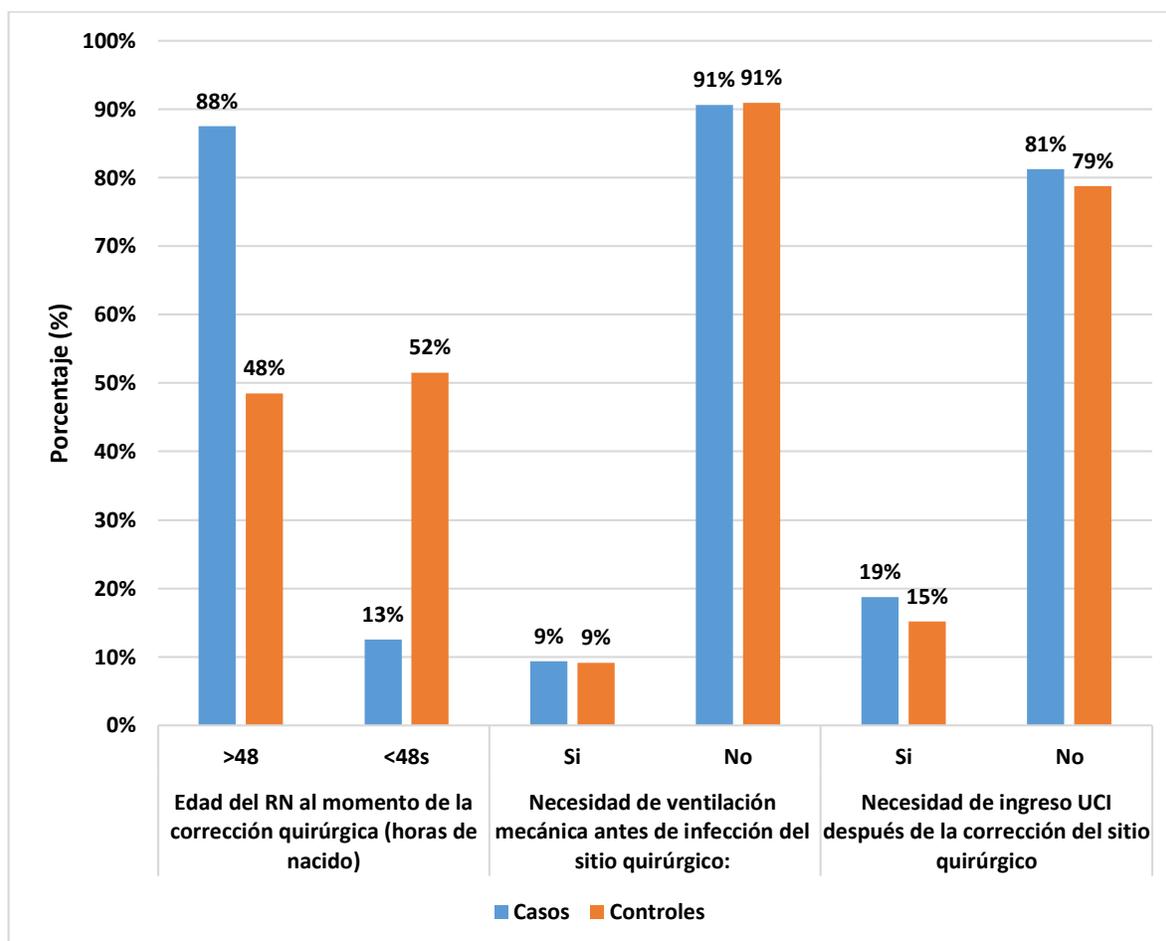
Fuente: Cuadro 7

Gráfico 8: Asociación entre los factores pre quirúrgicos relacionados con el cuidado y morbilidad del recién nacido y la ocurrencia de infección del sitio quirúrgico, en los recién nacido con mielomeningocele corregido que fueron atendidos en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.



Fuente: Cuadro 8

Gráfico 9: Asociación entre los factores con la cirugía de corrección del mielomeningocele, los cuidados postquirúrgicos y la ocurrencia de infección del sitio quirúrgico, en los recién nacido con mielomeningocele corregido que fueron atendidos en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.



*Estancia pre hospitalaria en días previo a la infección del sitio quirúrgico

*Prueba de Chi². Se considera que una diferencia es significativa si $p < 0.05$.

Fuente: Cuadro 9