

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

**COMPLICACIONES EN PACIENTES PEDIÁTRICOS  
POSTOPERADOS POR MIELOMENINGOCELE, INSTITUTO  
NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO 2015-2019**

TESIS



PARA OPTAR

EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

PRESENTADO POR

JESÚS ALBERTO FERNÁNDEZ APOLAYA

EDÉN EMMANUELA MEDINA GUTIÉRREZ

ASESOR

BEATRIZ PAULINA AYALA QUINTANILLA

LIMA - PERÚ

2023



**Reconocimiento  
CC BY**

El autor permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de esta obra, incluso con fines comerciales, siempre que sea reconocida la autoría de la creación original.

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**COMPLICACIONES EN PACIENTES PEDIÁTRICOS  
POSTOPERADOS POR MIELOMENINGOCELE, INSTITUTO  
NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO 2015-2019**

**TESIS  
PARA OPTAR  
EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO**

**PRESENTADO POR:  
JESÚS ALBERTO FERNÁNDEZ APOLAYA  
EDÉN EMMANUELA MEDINA GUTIÉRREZ**

**ASESOR  
Dra. BEATRIZ PAULINA AYALA QUINTANILLA**

**LIMA, PERÚ**

**2023**

## **JURADO**

**Presidente:** Mtro. Fernando Marcos Herrera Huaranga

**Miembro:** Mtra. María Cristina Medina Pflucker

**Miembro:** Mtro. Felix Konrad Llanos Tejada

## **DEDICATORIA**

Dedicamos la presente tesis a nuestros respectivos familiares, quienes nos formaron e inculcaron valores de respeto, responsabilidad, ética y por su apoyo incondicional durante el desarrollo de nuestra carrera profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Dra. Beatriz Ayala Quintanilla, nuestra asesora de tesis; al Dr. Alberto Ramírez, jefe de la Sub-unidad Integral Especializada de Neurocirugía; al personal administrativo de historias clínicas, ética e investigación del Instituto Nacional de Salud del Niño San Borja.

A la Facultad de Medicina Humana de la Universidad de San Martín de Porres por el apoyo recibido.

## ÍNDICE

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	2
REPORTE TURNITIN .....	3
INTRODUCCION .....	4
CAPITULO I MARCO TEÓRICO .....	7
1.1 Antecedentes de la investigación.....	7
1.2 Bases teóricas.....	11
1.3 Definición de términos.....	24
CAPITULO II HIPOTESIS Y VARIABLES .....	26
2.1 Hipótesis .....	26
2.2 Variables .....	26
CAPITULO III METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION .....	27
3.1 Diseño metodológico.....	27
3.2 Técnicas de recolección de datos .....	27
3.3 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información .....	28
3.4 Diseño muestral .....	28
3.5 Aspectos éticos .....	28
CAPITULO IV RESULTADOS.....	30
CAPITULO V DISCUSIÓN .....	34
CONCLUSIONES.....	39
RECOMENDACIONES .....	40
FUENTES DE INFORMACIÓN .....	41
ANEXOS .....	51

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar las complicaciones postoperatorias de pacientes pediátricos diagnosticados con mielomeningocele en el Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN) San Borja durante el periodo 2015-2019. Estudio observacional, transversal y retrospectivo. Muestra que incluye a todos los pacientes. Datos recolectados de historias clínicas incluyendo características clínicas, características de la lesión, malformaciones asociadas, métodos diagnósticos, características de la cirugía y complicaciones postoperatorias. Análisis realizado mediante estadística descriptiva. Estudio autorizado por el INSN San Borja y por la Universidad de San Martín de Porres, incluyendo la aprobación de sus Comités de Ética.

Sesenta y tres pacientes, principalmente del sexo masculino (63.5%), nacidos a término (90.5%) y mediante parto eutócico (58.7%). La mayoría con nivel de lesión lumbar/lumbosacro (95.2%) y con ruptura del defecto (76.2%). Malformaciones asociadas principalmente al sistema nervioso (82.5%), y musculoesquelético (61.9%). La minoría presentó déficit de folato (7.9%) y utilizó un método diagnóstico (28.6%). Cirugías realizadas postnatalmente ( $10.3 \pm 9.8$  días) con duración promedio de  $142.6 \pm 45.7$  minutos. Complicaciones postoperatorias frecuentes (84.1%) por causas infecciosas (65.1%), neurológicas (52.4%), urológicas (20.6%) y respiratorias (3.2%), solo un caso mortal (1.6%).

En conclusión, existe una alta frecuencia de complicaciones en los niños postoperados por mielomeningocele, principalmente complicaciones infecciosas, neurológicas y urológicas. Resulta preocupante la alta tasa de ruptura de mielomeningocele y la falta de detección oportuna de esta patología en el país; hallazgos que nuestras autoridades deben tener en cuenta para establecer un manejo adecuado de esta condición.

**Palabras claves:** anomalías congénitas, meningomielocele, complicaciones postoperatorias, niños, neurocirugía



## ABSTRACT

The objective of this study was to determine the postoperative complications of pediatric patients diagnosed with myelomeningocele at the National Institute of Child Health (INSN) San Borja during the period 2015-2019. Observational, cross-sectional and retrospective study. Sample that includes all patients (63). Data collected from medical records including clinical characteristics, lesion characteristics, associated malformations, diagnostic methods, surgical characteristics and postoperative complications. Analysis performed using descriptive statistics. Study authorized by the INSN San Borja and by the University of San Martin de Porres, including the approval of their Ethics Committees.

Sixty-three patients, mainly male (63.5%), born at term (90.5%) and by normal delivery (58.7%). The majority with level of lumbar/lumbosacral injury (95.2%) and with rupture of the defect (76.2%). Malformations mainly associated with the nervous system (82.5%), and musculoskeletal (61.9%). The minority presented folate deficiency (7.9%) and used a diagnostic method (28.6%). Surgeries performed postnatally ( $10.3 \pm 9.8$  days) with an average duration of  $142.6 \pm 45.7$  minutes. Frequent postoperative complications (84.1%) due to infectious causes (65.1%), neurological (52.4%), urological (20.6%) and respiratory (3.2%), only one fatal case (1.6%).

In conclusion, there is a high frequency of complications in children post-operated for myelomeningocele, mainly neurological and urological infections. The high rate of myelomeningocele rupture and the lack of timely detection of this pathology in the country are worrisome; It was found that our authorities must take into account to establish an adequate management of this condition.

**Keywords:** congenital anomalies, meningomyelocele, postoperative complications, children, neurosurgery.

# REPORTE TURNITIN

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

COMPLICACIONES EN PACIENTES PEDIÁTRICOS POSTOPERADOS POR MIELOMENINGOCELE, INSTITUTO NACIONAL DE SAL

AUTOR

JESÚS ALBERTO FERNÁNDEZ APOLAYA

RECuento DE PALABRAS

15031 Words

RECuento DE CARACTERES

88604 Characters

RECuento DE PÁGINAS

64 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

342.0KB

FECHA DE ENTREGA

Mar 24, 2023 10:02 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Mar 24, 2023 10:03 AM GMT-5

## ● 19% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 19% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

## ● Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de trabajos entregados
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Material bibliográfico
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente



Asunción

ORCID: 0000-0002-2630-4569

DOI: 0004341

Resumen

## INTRODUCCION

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las anomalías congénitas constituyen la segunda causa de muerte en menores de 5 años afectando a 1 de cada 33 bebés y asociándose a 3.2 millones de casos de personas con discapacidad. (1)

Cada año nacen a nivel mundial 500 000 niños con defectos del tubo neural, siendo el mielomeningocele la forma más frecuente de disrafismo espinal, con una incidencia de 1 a 2 por cada 1 000 nacidos vivos. (2) A nivel nacional, la prevalencia de las malformaciones congénitas se encuentra en 1.7%, ocurriendo 8.7 casos de defectos del tubo neural por cada 10 000 recién nacidos, de los cuales el 50% corresponden a espina bífida. (3)

El mielomeningocele se caracteriza por presentar una hendidura en la columna vertebral posterior que expone estructuras internas como meninges, medula espinal y raíces de nervios espinales con el líquido amniótico durante el desarrollo intrauterino. No se ha demostrado una causa específica, sin embargo, la falta de ácido fólico y la administración de anticonvulsivantes durante el embarazo incrementan el riesgo. (4)

Las malformaciones asociadas más frecuentemente son la malformación Chiari tipo II (100%), hidrocefalia (80%), vejiga neurogénica (80%), colon espástico con incompetencia de los esfínteres vesical y rectal, haciéndose incontinentes (75%). (5) Aproximadamente 3 de 4 pacientes que se someten a reparación de mielomeningocele en la infancia sobreviven hasta la edad adulta temprana, el pronóstico a largo plazo depende del nivel del defecto, la gravedad de la malformación Chiari tipo II y si el paciente presentó o no hidrocefalia. (4)

Las técnicas prenatales por vía endoscópica o fetoscópica consisten en la reparación de la espina bífida intra útero, evitando la histerotomía que se realiza en la cirugía fetal abierta. (6) Por otro lado, la cirugía posnatal, tiene como objetivo liberar la médula espinal, expuesta de sus adherencias a la piel, introducir el contenido neural, cerrar las cubiertas meníngeas, músculos y piel por encima del

defecto, esta técnica sigue siendo utilizada sobre todo en países en vías de desarrollo. (4) La cirugía prenatal reduce significativamente la necesidad de una derivación del líquido cefalorraquídeo y mejora la función motora a los 30 meses, sin embargo, la morbilidad materna y la mortalidad fetal son mayores que en los tratados postnatalmente. (7)

Las complicaciones postoperatorias en pacientes diagnosticados con mielomeningocele incluyen infección de la herida operatoria, infección del sistema nervioso central (SNC), retraso en la cicatrización de la herida, fuga de líquido cefalorraquídeo (LCR), daño neurológico adicional a la cola de caballo y necesidad de derivación ventrículo-peritoneal. Además, la evaluación urológica es necesaria para prevenir infecciones y para tratar tempranamente la hidronefrosis potencial u otras causas de daño renal que pueden limitar la esperanza de vida. (8)

Debido a la importancia de proporcionar evidencia científica sobre esta patología en nuestro medio y contribuir con la mejora del bienestar y de la calidad de vida de los pacientes, el presente estudio planteó los siguientes objetivos:

#### Objetivo general

Determinar las complicaciones de los pacientes pediátricos postoperados por mielomeningocele en el Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN) San Borja, Lima, Perú, 2015-2019.

#### Objetivos específicos

- i. Identificar las principales complicaciones postoperatorias (neurológicas, infecciosas, urológicas, digestivas, respiratorias, muerte) en pacientes pediátricos postoperados por mielomeningocele en INSN San Borja, Lima, Perú, 2015 – 2019.
- ii. Describir la afectación neurológica y la evaluación del neurodesarrollo de los pacientes pediátricos postoperados por mielomeningocele del INSN San Borja, Lima, Perú, 2015 – 2019.

- iii. Describir los métodos empleados para el diagnóstico de mielomeningocele en los pacientes pediátricos del INSN San Borja, Lima, Perú, 2015 – 2019.
- iv. Describir los tipos de tratamiento quirúrgicos empleados en pacientes pediátricos postoperados por mielomeningocele en el INSN San Borja, Lima, Perú, 2015 – 2019.
- v. Describir las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes pediátricos postoperados por mielomeningocele en el INSN San Borja, Lima, Perú, 2015-2019.

El presente estudio es importante porque investiga las complicaciones postoperatorias de los pacientes con diagnóstico de mielomeningocele, patología que necesita de atención especializada y del soporte familiar de manera continua debido a la presencia de discapacidades permanentes y morbilidades asociadas a lo largo de la vida de dichos pacientes.

De igual manera, esta investigación resulta relevante debido a que existen limitados estudios sobre esta patología en nuestro país, a pesar de formar parte de las prioridades nacionales de investigación y de las líneas de Investigación establecidas por la Facultad de Medicina de la Universidad San Martín de Porres (USMP). Siendo así, se requiere generar evidencia sobre las complicaciones posquirúrgicas por mielomeningocele.

## **CAPITULO I MARCO TEÓRICO**

### **1.1 Antecedentes de la investigación**

#### **Antecedentes Internacionales**

En el año 2019, Sileo et al. publicaron los resultados de un estudio de cohorte titulado “Long-term neuroimaging and neurological outcome of fetal spina bifida aperta after postnatal surgical repair” cuyo objetivo fue determinar los resultados físicos y neurológicos a largo plazo de 67 recién nacidos con espina bífida aislada diagnosticada prenatalmente y que se sometieron a reparación quirúrgica postnatal. Se reportaron complicaciones quirúrgicas en el 18,3% de los casos, entre ellos debido a fuga de líquido cefalorraquídeo, infección de la herida, colocación de derivación ventrículo peritoneal. Además, el estudio informó que el desarrollo ambulatorio y neurológico luego de la cirugía postnatal fue similar a los resultados obtenidos mediante la cirugía fetal. (9)

En el año 2019, Sacco A et al. realizaron el estudio de revisión “Fetal surgery for open spina bifida” con el objetivo de investigar los efectos clínicos, la capacidad de prevención y el diagnóstico prenatal de la espina bífida; evaluar la justificación y evidencia que respaldan los beneficios y riesgos de la reparación fetal de la espina bífida. Los resultados de la operación prenatal a corto plazo demostraron una disminución del uso de la DVP en un 40% vs un 70% en la cirugía postnatal ( $p < 0.0001$ ), incidencia de herniación de fibras nerviosas con un 45% vs un 66% ( $p < 0.001$ ) y una movilización independiente de 39% vs un 21% ( $p < 0.01$ ), respectivamente; sin embargo, el porcentaje de prematuridad fue mayor en la cirugía prenatal (26%) que en la cirugía postnatal (8%). (10)

En el año 2018, Kabagambe S, Jensen G., Chen Y., Vanover M. y Farmer D. realizaron una revisión sistematizada titulada “Fetal Surgery for Myelomeningocele: A Systematic Review and Meta-Analysis of Outcomes in Fetoscopic versus Open Repair” determinando que respecto a la mortalidad no hubo gran diferencia entre el proceso quirúrgico intraútero (7%) y abierto (6%,  $p = 0,65$ ). En la incidencia de aplicación de derivación ventrículo peritoneal o una ventriculostomía no hubo diferencia significativa entre la reparación fetoscópica (42%) y abierta (40%,  $p =$

0,73). La reparación percutánea de mielomeningocele fetoscópica se asoció con una mayor tasa de parto prematuro en comparación con la reparación abierta (96 vs. 81%,  $p = 0.04$ ). (11)

En el año 2018, Janire T publicó la revisión sistemática “Espina bífida: tratamientos quirúrgicos actuales para su abordaje”; los resultados informaron que el tratamiento postnatal se asoció a deterioro progresivo de la condición fetal, determinando así que el retraso en el inicio de terapia implica mayor morbilidad y secuelas más severas, la cirugía prenatal disminuyó de manera significativa la necesidad de utilizar una válvula ventrículo-peritoneal y la malformación de Arnold-Chiari tipo II. Además, mediante la técnica prenatal se logró mejorar de forma importante la función neuromotora y el desarrollo cognitivo; sin embargo, existe mayor morbilidad materna debido a la ruptura prematura de membranas, parto prematuro o la necesidad de cesárea en embarazos posteriores. (12)

En 2018, A. Inversetti et al. realizaron una revisión sistemática titulada “Neurodevelopmental outcome of children with spina bifida aperta repaired prenatally vs postnatally: systematic review and meta-analysis” con el objetivo de comparar el resultado neurológico de infantes con mielomeningocele tratados prenatal y posnatalmente. El estudio demostró un deterioro similar en el desarrollo neurológico entre los niños que tuvieron reparación prenatal (23.8%) y postnatal (27.8%); el riesgo de prematuridad fue mayor en el grupo de reparación prenatal (52,6%), por el contrario, la necesidad de colocación de una derivación ventrículo-peritoneal al año de edad fue mayor en el grupo de niños operados postnatalmente (83%) que en aquellos operados prenatalmente (41.3%). (13)

En el año 2018, L. Masini et al. publicaron el estudio de cohorte “Prenatal diagnosis, natural history, postnatal treatment and outcome of 222 cases of spina bifida: experience of a tertiary center”. Del total de participantes, 157 fueron sometidos a reparación postnatal, quienes se dividieron en dos grupos: el grupo 1 incluyó 85 pacientes operados 15 h después del nacimiento; mientras que el grupo 2 incluía 72 pacientes operados dentro de las primeras 3 h después del nacimiento. Los resultados determinaron que los participantes del grupo 2 presentaban deambulación normal o un defecto leve en el 50% de los casos y un déficit normal

o leve de la función del esfínter en el 37.8% de los casos; en este grupo se demostró un buen resultado cognitivo con un coeficiente intelectual  $\geq 70$  en el 81.4% de los niños. (14)

En el año 2018, Farmer L.D. y et al. publicaron un estudio tipo ensayo clínico titulado “The Management of Myelomeningocele Study: full cohort 30-month pediatric outcomes” reportando que los infantes tratados con cirugía prenatal tenían más probabilidades de tener un grado de función  $\geq 2$  niveles mejor de lo esperado de acuerdo con el nivel anatómico del defecto en comparación con la reparación posnatal (26.4% vs 11.4%). Los infantes tratados en el grupo de cirugía prenatal tenían más probabilidades de poder caminar de forma independiente en comparación con la reparación posnatal (44.8% vs 23.9%). El grupo de cirugía prenatal obtuvo mejores resultados tanto en la Escala de Desarrollo Infantil de Bayley Segunda Edición, Índice de desarrollo psicomotor y las Escalas Motoras del Desarrollo de Peabody. (15)

Beuriat P.A. et al. realizaron el estudio “Complete Reversibility of the Chiari Type II Malformation After Postnatal Repair of Myelomeningocele”; entre los 61 pacientes incluidos en la cohorte, 77% tenían la malformación de Arnold Chiari tipo II al nacer (confirmado antes de la reparación de mielomeningocele). El extremo caudal de la amígdala cerebelosa osciló entre C1 y C6 con un nivel promedio de C3. Los resultados revelaron que la ubicación anatómica de la lesión por mielomeningocele determinaba el desarrollo de la malformación Arnold-Chiari tipo II al nacer ( $p = 0,003$ ). Después del cierre de mielomeningocele, solo el 45,9% tenían la malformación de Arnold Chiari tipo II. Por lo tanto, la tasa de reversibilidad fue del 40,4%. (16)

En el año 2016, Radcliff E. y et al. publicaron el artículo “Factors associated with the timeliness of postnatal surgical repair of spina bifida”. El tiempo medio de reparación para todos los participantes fue de 2.5 días de nacidos (desviación estándar, 3.7 días) y la mediana del tiempo de reparación fue de 1.0 día después del nacimiento. La presencia de hidrocefalia y parto prematuro se asociaron con una mayor probabilidad de reparación oportuna (aPR = 1.48, IC 95% 1.02–2.14) y (aPR = 1.19, IC 95% 1.01–1.41, respectivamente). Los que nacieron en un hospital



con un nivel de atención inferior (I o II) tenían menos posibilidades de tener una reparación oportuna (aPR: 0,71; IC del 95%: 0,52 a 0,98) a comparación de los nacidos en un hospital con atención de nivel III. (17)

En el 2015, E. Araujo et al. publicaron una revisión sistemática titulada “Procedure-related complications of open vs endoscopic fetal surgery for treatment of spina bifida in an era of intrauterine myelomeningocele repair: systematic review and meta-analysis”, este estudio reportó dehiscencia completa, dehiscencia focal y / o cicatriz de histerotomía marcadamente delgada en 85 casos de cirugía abierta. Hubo mayor frecuencia de oligohidramnios después de la cirugía endoscópica en comparación con la cirugía abierta (26,2% vs. 14,5%), menores casos de ruptura prematura de membranas (57 vs. 122), desprendimiento prematuro de la placenta (2 vs. 10), corioamnionitis (6 vs. 10 casos) y muertes perinatales (10 vs. 21). (18)

El año 2015, W. Brock J. y et al. publicaron el estudio “Bladder Function After Fetal Surgery for Myelomeningocele. Pediatrics”. Hubo diferencias significativas entre los grupos de cirugía prenatal y postnatal, en el resultado primario de muerte con un 52% vs. 66%, respectivamente (RR: 0,78; 95% IC: 0,57–1,07); y uso de cateterización intermitente a los 30 meses de edad con un 38% vs. 51%, respectivamente (RR: 0,74; IC del 95%: 0,48 a 1,12). No hubo diferencias significativas entre la reparación prenatal y postnatal en el reflujo urinario o en el tamaño de los riñones, presencia de hidronefrosis o la dilatación ureteral.(19)

### **Antecedentes Nacionales**

En el año 2017, Ventura W. et al publicaron “Cirugía intrauterina para la corrección de espina bífida: a propósito del primer caso exitoso reportado en el Perú”, se trató de una primigesta de 27 años, con 22 semanas de edad gestacional, con el diagnóstico de un feto con espina bífida abierta desde L3 a S2, obtenido a través de ecografía de morfología detallada y resonancia magnética fetal. Además, se evidenció ventriculomegalia, malformación de Arnold-Chiari II y tálipes secundarios. La cirugía se realizó a las 25 semanas de edad gestacional, el tiempo operatorio total fue de 2 horas y 10 minutos, siendo dada de alta al séptimo día postoperatorio, en condiciones estables. La paciente fue sometida a cesárea a las 37 semanas,

obteniéndose un recién nacido femenino vigoroso con cobertura completa del defecto espinal. (20)

En el año 2018, Catherine García realizó un estudio titulado “Características epidemiológicas, manifestaciones clínicas y manejo en los pacientes con espina bífida en el Instituto Nacional de Salud del Niño – San Borja en el periodo 2013 al 2016”. Las complicaciones postoperatorias más frecuentes, registradas mayormente en pacientes con cirugía correctora después de 4 a 15 días de realizado el diagnóstico, se presentaron en 8 pacientes (15.68%), teniendo más frecuencia la ventriculitis (40%), seguida de sepsis y/o meningitis encefalocraneana (35%), infección del sitio operatorio (30%), fistula de líquido cefalorraquídeo (10%), dehiscencia de herida quirúrgica (10%), inestabilidad hemodinámica (10%) y mal funcionamiento del sistema de derivación ventrículo-peritoneal (5%). (21)

## **1.2 Bases teóricas**

### **Mielomeningocele**

Es un defecto del tubo neural caracterizado por una hendidura en la columna vertebral con un defecto correspondiente en la piel ocasionando que las meninges y la médula espinal estén expuestas. (22)

Constituye una anomalía del desarrollo causado por un fracaso del cierre del tubo neural, lo que conduce a una malformación de la columna vertebral y la médula espinal y es el tipo más común de espina bífida. Suceso que se produciría debido a lo que se describe en la literatura como la hipótesis de dos golpes: el primero debido al defecto del tubo neural exponiendo las estructuras internas nerviosas y el segundo a la neurotoxicidad del líquido amniótico al tejido nervioso. (17)

Mayormente son malformaciones aisladas, pero también puede formar parte de síndromes y estar asociado a trastornos cromosómicos o ser resultado de una exposición ambiental. (23)

### **Manifestaciones clínicas de mielomeningocele**

En cerca del 80 % de los casos, el defecto vertebral involucra la región lumbar y sacra; no obstante, cualquier segmento puede estar involucrado, y el defecto típicamente incluye toda la columna distal a la vértebra malformada más proximal.

Principalmente ocurren déficits neurológicos, los cuales están presentes desde el nacimiento, pudiendo progresar ante complicaciones como hidrocefalia o cordón atado. A pesar de las extensas malformaciones y desorganización, muchos de estos pacientes tienen inteligencia normal y funcionan bien de forma independiente.

#### **a) Malformación Chiari II**

Caracterizada por el desplazamiento hacia abajo de las amígdalas cerebelosas y médula espinal, causando obstrucción del flujo de salida del líquido cefalorraquídeo (LCR) a través de la fosa posterior, por lo que desencadena hidrocefalia en los pacientes. Las anomalías asociadas del fórnix son probablemente responsables del daño a la función cognitiva que se observan con frecuencia en individuos con mielomeningocele. Además, esta anomalía causa déficits de atención, habilidades ejecutivas deficientes, estridor y apnea; contribuyendo a la mayor parte del aumento de la mortalidad en pacientes con espina bífida abierta. (24)

Múltiples estudios han determinado hallazgos adicionales que pueden estar asociados con la malformación de Chiari II, entre ellos tenemos:

- Trastorno de osificación con fenestraciones del cráneo fetal
- Circunvoluciones anormales de los hemisferios cerebrales
- Displasia cerebelosa
- Colpocefalia (Agrandamiento desproporcionado de cuernos occipitales de los ventrículos laterales)
- Disgenesia o ausencia del cuerpo calloso
- Gran masa intermedia y un tercer ventrículo pequeño
- Malformaciones acueductales
- Pico de la placa cuadrigeminal
- Ausencia o reducción de la tienda del cerebelo.
- Hernia ascendente del cerebelo superior hacia la fosa media.
- Desplazamiento inferior de la médula y el cuarto ventrículo hacia el canal cervical superior.
- Alargamiento y adelgazamiento de las protuberancias inferiores y la médula
- Torcedura de la unión medula espinal en el canal cervical

- Desplazamiento inferior del vermis cerebeloso inferior y las amígdalas a través del agujero magno hacia el canal cervical superior.
- Volumen notablemente reducido de la fosa posterior con un foramen magnum agrandado.

**b) Malformación de Chiari IV**

Algunos casos de mielomeningocele se asocian a hipoplasia cerebelosa severa. (24)

**c) Defectos a nivel de la médula espinal**

Ocasionalmente deficiencias neurológicas, generalmente severas, dependen del nivel de la lesión, frecuentemente afectan el tronco, las piernas resultando en parálisis completa y ausencia de sensación. Ocurre daño en la vejiga y el intestino en el 97 % de los pacientes, desencadenando incontinencia urinaria y fecal. (25)

Algunos segmentos de la médula espinal pueden conservar ciertas conexiones centrales y tener una función parcial, lo que resulta en el control voluntario de los movimientos aislados o la apreciación de la sensación en parte de las extremidades involucradas. Los segmentos reflejos aislados pueden ser un problema porque a menudo causan espasticidad de la vejiga y los músculos de las extremidades inferiores. Las conexiones aberrantes en la médula espinal afectada pueden dar lugar a hallazgos inusuales, como la contracción de la extremidad contralateral cuando se provocan los reflejos tendinosos. (25)

**d) Defectos en el tronco encefálico:**

Disfunción debido a la malformación de Chiari, causando dificultad para alimentarse, paresia de las cuerdas vocales y episodios de apnea; aunque menos frecuente, puede ocurrir estrabismo y la debilidad facial. La mayoría de los pacientes tendrá una respuesta ventilatoria anormal, por otro lado, pueden cursar con debilidad en las extremidades superiores e hipotonía. (26)

**e) Hidrocefalia:**

La mayoría de los recién nacidos con espina bífida tienen ventrículos agrandados a causa de la malformación de Chiari II; el requerimiento de derivación ventrículo-peritoneal es menor entre los lactantes con lesiones sacras, en comparación con aquellos con un mayor nivel de afectación vertebral. (27) Las complicaciones por revisión de fallas en la derivación

ventrículo-peritoneal en pacientes hospitalizados, constituyen la principal causa de mortalidad. (28)

**a) Afectación motora**

Suele presentarse como una paresia o paraplejia en el neonato en un 50-90% de los casos, con grados variables de parálisis de acuerdo con el nivel de la lesión (29)

Dependiendo el nivel neurológico de la lesión según el estudio Carrera E. et al. se considera como factor de independencia para caminar y la posible necesidad de dispositivos que ayuden a la deambulaci3n. Lesiones en L1 o por encima determinara un mayor grado de dependencia del paciente para su movilizaci3n. (5)

**b) Incontinencia vesical e intestinal:**

La mayoría de los pacientes con espina bífida experimentan una disfunci3n neurog3nica del esfínter que da como resultado un control deteriorado de la vejiga y el intestino, que comúnmemente se maneja con una combinaci3n de regímenes de aseo, implementaci3n de catéter intermitente y medicamentos como laxantes, enemas y anticolinérgicos. (30)

Las primeras características que pueden resaltar en el paciente con deterior del sistema urinario en el neonato con espina bífida es la disinerxia del esfínter anal y el musculo detrusor de la vejiga, que se traduce en una contracci3n paradójica o una relajaci3n incompleta de este complicando en el futuro en infecciones del tracto

Estos pacientes pueden cursar también con complicaciones secundarias a las anomalías neurológicas, por lo general desarrollados a largo plazo incluyendo problemas de aprendizaje, hidromielia, convulsiones, vejiga neurog3nica, disfunci3n intestinal, escoliosis, luxaci3n, contracturas de cadera y anormalidades rotacionales de las extremidades inferiores y úlceras por presi3n. (31)

**Causas del mielomeningocele**

Dentro de las causas de esta afectaci3n se ha determinado principalmente la falta de ácido fólico (32), la administraci3n de valproato u otros fármacos antagonistas del ácido fólico como carbamazepina, fenobarbital, fenitoína, primidona, sulfasalazina, triamtereno y trimetoprima, los cuales aumenta el riesgo. (33)

## **Secuelas de mielomeningocele**

La médula espinal expuesta sufre un trauma intrauterino, los bebés presentan generalmente parálisis parcial o completa en las partes del cuerpo por debajo del problema de la columna vertebral de por vida, deformaciones musculoesqueléticas, incontinencia vesical e intestinal, discapacidades cognitivas, discapacidades del aprendizaje e intelectuales, falla de la derivación ventrículo peritoneal pueden desarrollar hidrocefalia y consecuentemente infecciones o la muerte.

La hidrocefalia en el neonato con mielomeningocele puede ser de causa congénita o posquirúrgicas, siendo la última la más frecuentes. Ocurre por la pérdida de líquido cefalorraquídeo ante la ruptura de la única membrana que cubre el defecto por mielomeningocele y provoca un desequilibrio en la presión intracraneal seguido por la herniación cerebral posterior (o malformación de Arnold – Chiari tipo II) si continúan la pérdida de líquido los ventrículos empiezan a dilatarse y conlleva a un agravamiento de la hidrocefalia. (11) La hidrocefalia se encuentra asociada a la malformación de Arnold Chiari tipo II, según estudios se presenta en un 87.9% de los casos. (17) El mielomeningocele es una enfermedad devastadora para pacientes y familias, no solo física y psicológicamente, sino también financiera. (15) (31) (34)

## **Métodos diagnósticos de mielomeningocele**

El diagnóstico precoz de los embarazos afectados permite a las parejas la opción de prepararse para el nacimiento de un niño afectado. (35)

A todas las mujeres embarazadas se les debe ofrecer la detección de espina bífida abierta, puesto que el cribado basado en factores de riesgo no funciona adecuadamente debido a que entre el 90 y 95 % de los casos ocurren en embarazos sin factores de riesgo. (35)

Las pruebas de detección, que también sirven para el diagnóstico de otros defectos del tubo neural, consisten en el examen con ultrasonido y la medición de la alfafetoproteína sérica materna, se sugiere iniciar la detección con el primer examen siempre que esté disponible una ecografía de anatomía fetal del segundo trimestre de alta calidad, si el resultado es positivo, se puede agregar estudio anatómico completo, pruebas genéticas e imágenes de resonancia magnética fetal si los hallazgos del ultrasonido son inciertos. Sin embargo, si no se obtienen

imágenes óptimas de la columna vertebral fetal o la anatomía intracraneal, se debe realizar la medición de la alfafetoproteína sérica materna para mejorar la detección de este defecto del tubo neural. (36)

#### **a) Examen de ultrasonido**

El diagnóstico ecográfico durante el segundo trimestre del embarazo tiene alta sensibilidad (98%) y especificidad (100%), diagnóstica en poblaciones de alto riesgo, siendo necesario determinar el sitio y la extensión de la lesión espinal puesto que se correlacionan con el resultado neurológico. (37)

La espina bífida abierta aparece como un ensanchamiento de los centros de osificación en el plano coronal y como una divergencia de los centros de osificación en el plano transversal (vértebras en forma de U). Además, se puede visualizar un saco quístico en el feto con mielomeningocele. (37)

La espina bífida abierta se puede detectar antes de las 12 semanas de gestación al observar las irregularidades de la columna ósea o un abultamiento dentro del contorno posterior de la espalda fetal, también al encontrar anomalías de la mitad posterior del cerebro fetal, incluida la ausencia de visualización de la translucidez intracraneal (IT), de la cisterna magna, desplazamiento posterior del tronco encefálico hacia el hueso occipital y diámetro biparietal más pequeño de lo esperado. Además, estudios retrospectivos han informado que una translucidez intracraneal normal tiene una alta especificidad (99%) para descartar la espina bífida abierta. (38)

En el segundo trimestre, los hallazgos ecográficos de la cabeza fetal con el signo de limón, signo de plátano e hidrocefalia facilitan la detección de esta patología. La presencia de hallazgos craneales indirectos tales como fosa posterior pequeña, agujero magnum agrandado, hernia hacia abajo de las amígdalas cerebelosas y el vermis, sumado a un defecto espinal hace referencia a la malformación de Arnold-Chiari tipo II. La malformación de Arnold-Chiari tipo II está presente en casi todos los casos de mielomeningocele toracolumbar, lumbar y lumbosacro. (39)

La hidrocefalia probablemente es el resultado de una malformación del cerebro posterior que bloquea el flujo de líquido cefalorraquídeo a través del cuarto ventrículo o la fosa posterior, o de estenosis acueductal, que está presente en 40 a 75 % de los casos. (39)

## **b) Alfafetoproteína sérica materna**

Su concentración es mucho más baja que la alfafetoproteína del líquido amniótico o del plasma fetal. Se eleva al comienzo del embarazo, alcanza un pico entre las 28 y 32 semanas de gestación, y luego cae. El aumento de la permeabilidad fetoplacentaria y el avance de la gestación pueden explicar este incremento que ocurre cuando las concentraciones de líquido amniótico y suero fetal están disminuyendo. (40)

El examen se realiza idealmente a las 16 a 18 semanas de gestación, pero puede realizarse tan pronto como 15 semanas o tan tarde como 20 semanas. Se debe tener en cuenta que no se recomienda la detección de suero en el primer trimestre debido a la baja sensibilidad. (41)

Los resultados se expresan como múltiplos de la mediana (MoM) para cada semana gestacional porque estos valores son fáciles de derivar, estables y permiten la variación entre laboratorios. Un valor  $\geq 2.0$  o 2.5 MoM se considera un resultado anormal, dependiendo de la preferencia del laboratorio para equilibrar la detección y las tasas de falsos positivos en su población. (40)

Muchos factores influyen en la interpretación correcta de los resultados de la alfafetoproteína sérica materna, además de las anomalías del tubo neural incluyendo la edad gestacional, peso materno, diabetes mellitus, gestación múltiple, raza y viabilidad fetal.

La concentración de alfafetoproteína del líquido amniótico (AFAFP) es más alta al principio del embarazo, alcanza un máximo entre las 12 y 14 semanas de gestación, luego disminuye hasta que se vuelve indetectable a término, por lo que podrían medirse para ayudar en el diagnóstico de defectos del tubo neural, mientras que no existe un papel clínico para la medición de alfafetoproteína en plasma fetal. (41)

Un examen diagnóstico oportuno permite la detección de anomalías fetales distintas a los defectos del tubo neural, y el examen de suero materno contribuye a detectar fetos con nefrosis congénita, defectos de la pared abdominal y tumores asociados con niveles elevados de alfafetoproteína. (42) Sin embargo, el realizar estas pruebas puede ocasionar ansiedad asociada con los resultados positivos y las complicaciones asociadas con las intervenciones posteriores a la detección, como los procedimientos invasivos. (43)



### **c) Evaluación fetal adicional**

- **Detección de anomalías asociadas**

Puede ocurrir en el 20% de los casos, se detecta mediante estudio anatómico fetal completo, pudiéndose encontrar hendiduras orales y las malformaciones en los sistemas musculoesquelético, renal y cardiovascular. (44)

- **Microarrays cromosómicos**

Permite identificar anomalías estructurales por su rendimiento adicional en el análisis de las variaciones del número de copias subcromosómicas patogénicas. (45)

- **Secuenciación de genes**

Propuesto debido a que la presencia de una anomalía estructural confiere un riesgo del 6 al 10 % de una variante patogénica en la secuencia génica del feto. La interpretación de los resultados requiere colaboración entre el proveedor de imágenes, el laboratorio y el genetista. (46)

- **Resonancia magnética fetal**

Para confirmar los hallazgos inciertos del ultrasonido, definir mejor el nivel de defecto del tubo neural y excluir y/o detectar anomalías del sistema nervioso central que pudiesen afectar el embarazo. (47)

### **Tratamiento quirúrgico del mielomeningocele**

#### **a) Cirugía postnatal**

El tratamiento quirúrgico postnatal de mielomeningocele incluye los siguientes procedimientos:

- i. Reparación del cierre en las primeras 48 horas de vida, con el objetivo de disminuir el riesgo de infección.
- ii. Restauración de la correcta circulación de LCR, mediante la colocación de una válvula de derivación ventricular con la que se pueda resolver la hidrocefalia (90% de los casos) y sus continuos recambios.
- iii. Corrección de las deformidades de la columna vertebral y de las extremidades inferiores.

Sin embargo, existen evidencias de que la condición fetal se deteriora progresivamente y de que el retraso en la puesta en marcha de terapia implica mayor morbilidad y secuelas más severas. Por ello, se consideró a la terapia fetal como primera opción al generar menores tasas de mortalidad y complicaciones postoperatorias y secuelares. (13)

## **b) Cirugía prenatal y sus variantes**

El tratamiento de pacientes con mielomeningocele ha mejorado drásticamente con el avance de los diagnósticos y técnicas quirúrgicas prenatales con la esperanza de prevenir el trauma en la médula espinal dentro del útero. (14) La reparación prenatal se considera el estándar de atención con el que se comparan todas las opciones de manejo novedosas según investigaciones previas (48). Existen dos manejos quirúrgicos prenatales para el mielomeningocele:

### **i. Cirugía Prenatal Abierta:**

La cirugía inicia aplicando anestesia mixta (general y peridural), teniendo como objetivo el mantener buen tono de la musculatura uterina, una correcta perfusión a la placenta y al mismo tiempo una algesia adecuada. Previa ecografía para ubicar la placenta se realiza la incisión Pfannenstiel ampliada con disección de los planos hasta exponer el útero. Se realizará la histerotomía paralela a la ubicación de la placenta con ayuda de las imágenes proporcionadas por la ecografía.

De acuerdo al tipo y extensión de la lesión fetal se establece la longitud de la apertura a realizar. Se colocan dos puntos de anclaje de membranas y se procede a la apertura hemostática puntual del útero con electrobisturí convencional. Durante la histerotomía se tiene especial cuidado de mantener la membrana unida a la pared uterina. Utilizando un asa bipolar con corte incorporado que facilita la hemostasia y sella la unión de la membrana a la pared uterina. El especialista en medicina fetal localiza la espalda del feto e inyecta la anestesia (compuesto por vecuronio, fentanilo y atropina) en uno de los glúteos con posterior control de la frecuencia cardíaca. Se expone a continuación la disrafia fetal a través de la histerotomía para comenzar el cierre de la misma. Se realiza posteriormente el cierre de la lesión por el

neurocirujano, separando la placoda de la aracnoides y el cierre de duramadre. En algunos casos, cuando no es posible cerrar la duramadre, se coloca parche de duramadre sintético no suturable. A continuación, se realiza cierre de la piel fetal. Una vez terminada la cirugía del defecto, se constata vitalidad fetal y se procede a amniotomía guiada para completar el volumen de líquido amniótico que se desea (habitualmente bolsillo máximo vertical de 6 cm) con solución fisiológica tibia y antibiótico. Se realiza por último histerorrafia en tres planos y cierre de pared abdominal materna prestando especial atención a la hemostasia. (49)

Los beneficios que se rescatan de la cirugía prenatal son los siguientes:

- ✓ Desarrollo neurológico normal
- ✓ Capacidad de autocuidado
- ✓ Mayor independencia para moverse
- ✓ Disminución de la herniación de fibras nerviosas
- ✓ Menor incidencia de uso de derivación ventrículo peritoneal
- ✓ Menor afectación de las funciones motoras y cognitivas

Las desventajas en la reparación prenatal son:

- ✓ Mayor incidencia de parto prematuro
- ✓ Incremento de la mortalidad materna y fetal
- ✓ Ruptura de las paredes uterinas postcirugía o dehiscencia de la saturación.
- ✓ Desprendimiento placentario
- ✓ Cesárea obligatoria

## **ii. Cirugía Prenatal Fetoscópica:**

Durante este procedimiento, se expone al útero y se colocan dos vías endoscópicas con previa fijación de membranas por saturación con técnica Seldinger. Para el cierre del defecto se emplea insuflación con CO<sub>2</sub> que permite una mejor visualización con el endoscopio para la disección de la placoda y posterior sutura de la abertura; como se presentan pequeñas pérdidas de líquido cefalorraquídeo estas deben ser corregidas inmediatamente al aplicar parches no sintéticos como AlloDerm (matriz de tejido regenerativo), gelatina o esponjas híbridas de colágeno en el área del defecto. (50) Este procedimiento continúa en evolución y búsqueda de

mejoras que permitan disminuir el número de complicación posquirúrgicas tanto para la madre como para el feto. (3)

Los beneficios que se rescatan de la cirugía prenatal fetoscópica son los siguientes:

- ✓ Menor exposición del feto al medio externo.
- ✓ Disminución de las complicaciones infecciosas por la intervención quirúrgica.
- ✓ El empleo de ecógrafo durante todo el proceso vigilando el estado y movimientos fetales.

Las desventajas son:

- ✓ Peligro de fistulas de líquido cefalorraquídeo.
- ✓ Riesgo de ruptura prematura de membranas.
- ✓ Parto prematuro.

## **Terapia farmacológica y biológica para el mielomeningocele**

### **a) Terapia farmacológica**

La terapia farmacológica en el paciente con mielomeningocele tiene como objetivo el disminuir la tasa de mortalidad por infección y se administra dentro de las primeras 48 horas de vida, comparando su beneficio de uso como si se realizara la reparación quirúrgica dentro de las 24 horas de nacido. Según el INSN de San Borja la cobertura antibiótica previa a la cirugía debe de ser de amplio espectro involucrando: Cefotaxima 75-100mg/kg/día y Ampicilina 75-100mg/kg/día endovenoso o según lo indique la evaluación hecha por neonatología o infectología. (13)

### **b) Terapia biológica**

Aún se encuentra en experimentación con modelos animales.

Se ha utilizado el andamiaje que implica el uso de células obtenidas del líquido cefalorraquídeo y colocadas en la lesión durante la 15-18 semana de gestación. Estas células reaccionarían a los nutrientes tanto del medio endógeno como añadidos externamente proporcionando un medio ideal para la proliferación y adhesión. El termino andamiaje se atribuye a las células de origen autógeno que también pueden ser de material sintético como el poliglicólito o de origen natural como el colágeno o ácido hialurónico.

Además se ha experimentado el uso de piel autóloga por iPSCs, del inglés “Induced pluripotent stem cell”, es decir el empleo de células madre pluripotenciales autólogas reprogramadas; sin embargo, se debe tener en cuenta la secuencia genética adulta que tiene programada antes de emplearlas debido al riesgo de formación de teratomas.(13)

### **Complicaciones postoperatorias**

En el metaanálisis hecho por Kabagambe y col. se explican las principales diferencias entre los resultados y complicaciones postoperatorios de la reparación prenatal abierta y fetoscópica percutánea. Se reportó que la mortalidad posnatal presentaba incidencias similares en ambos procedimientos (fetoscópica percutánea 7% y prenatal abierta 6%,  $p = 0,65$ ). El empleo de una ventriculostomía o una derivación ventrículo peritoneal después de los 12 meses de nacido no evidenció diferencias significativas entre la cirugía fetoscópica (42%) y la cirugía prenatal abierta (40%,  $p = 0,73$ ). Sin embargo, se observó que la dehiscencia o debilidad en el área de reparación por mielomeningocele (30 vs. 7%, respectivamente;  $p < 0.01$ ), la pérdida de líquido cefalorraquídeo (79 vs. 36%,  $p = 0.04$ ) y el parto prematuro (96 vs. 81%, respectivamente;  $p = 0.04$ ) se encuentra mayormente en la reparación fetoscópica percutánea que en la reparación prenatal abierta; mientras que la dehiscencia de las paredes uterinas se presenta más en las reparaciones por cirugía prenatal abierta que en la reparación fetoscópica percutánea (11 vs. 0%, respectivamente;  $p < 0.01$ ). (11)

En el estudio tipo ensayo clínico de Farmer y col., se encontró similares resultados para la mortalidad (4 muertes vs. 3 muertes,  $p=0.72$ ) entre la reparación prenatal y postnatal. Además, se encontró relación entre los siguientes factores: una reparación prenatal durante la edad gestacional menor de 26 semanas y una lesión por mielomeningocele más elevada, con un mal pronóstico además de presentar mayor incidencia de parto prematuro (entre la semana 24 y 37 de gestación. También hubo un incremento de la prematuridad en los casos de reparación prenatal en comparación con los de reparación postnatal (68% vs 98%, respectivamente;  $p<0.001$ ) que juega a favor del aumento del riesgo de mortalidad materna. (15) En el estudio tipo

prospectivo de 21 casos de Etchegaray et al. se reportó una sobrevida del 95% de los casos, un solo caso necesito el cierre de la lesión por mielomeningocele postnatalmente y un 20% necesitó de derivación ventrículo peritoneal a las 10 semanas de nacido. En lo que concierne al riesgo en la madre, hubo un 52% de los casos con ruptura de membranas (11/21 casos) y un solo caso se corioamnionitis; no se reportó desprendimiento placentario prematuro o rotura de la lesión uterina por la cirugía. (51)

En otro estudio retrospectivo entre los años 2011 y 2013 realizado por Soni et al. se demostró que la separación de la membrana corioamniótica en pacientes con mielomeningocele sometidos a cirugía prenatal a comparación de aquellos sometidos a cirugía postnatal se asoció significativamente a mayor ruptura prematura de membranas (59.1% vs 21.2%, respectivamente;  $p = 0.008$ ) y a una edad gestacional más precoz al momento del parto ( $32.1 \pm 4.2$  vs  $34.4 \pm 3.5$  semanas, respectivamente;  $p = 0.01$ ). Además, se observó que los pacientes con ruptura prematura de membranas tuvieron una edad gestacional más precoz que los pacientes sin ruptura prematura de membranas ( $31,6 \pm 3,4$  frente a  $34,9 \pm 3,5$  semanas,  $p = 0,0001$ ). Por ello, la realización de la cirugía antes de las 24 semanas presentaba un riesgo significativamente mayor de separación corioamniótica, lo cual reduce aún más la ventana terapéutica prenatal. (52) En el estudio de Tulipan N. et al. se demostraron los beneficios de la cirugía prenatal; observándose que solo el 20% de los pacientes con un diámetro ventricular  $<10$  mm en la evaluación requirió colocación de derivación ventriculoperitoneal después de la cirugía prenatal frente al 79% de aquellos sometidos a cirugía postnatal ( $p=0.01$ ); cuando el tamaño del ventrículo era  $> 15$  mm en la evaluación, el 79% de los pacientes requirieron colocación de derivación después de la cirugía prenatal en comparación con un 87% después de la cirugía postnatal ( $p=0.01$ ). Además, la edad en que se realiza la cirugía prenatal determinaba la necesidad del uso de una derivación ventrículo peritoneal postnatal; por ello solo un 31,4% de los pacientes que se operaron a con  $\leq 23$  semanas necesitaban una derivación ventrículo peritoneal frente al 86.1% de los operados postnatalmente; mientras que el 60% de los pacientes que se operaban con  $\geq 24$  semanas requerían una derivación ventrículo peritoneal en

comparación con el 81.6% de los operados postnatalmente. Demostrándose de esa manera que el tamaño ventricular se asociaba con la necesidad de usar una derivación ventrículo peritoneal con un OR 1.57 (IC 95% 1.26–1.97,  $p < 0.0001$ ). (53)

### **Grado de afectación neurológicas antes del diagnóstico de mielomeningocele**

La espina bífida abierta se caracteriza por la presencia de alteraciones que tienen origen en la afectación de las estructuras nerviosas. El grado de afectación neurológica depende de los elementos comprometidos en el saco meníngeo. En el mielomeningocele frecuentemente el compromiso es a nivel digestivo, locomotor y urinario presentando alteraciones funcionales de estos sistemas. (54)

La detección en el recién nacido requiere de una evaluación completa que comprenda la observación de la actividad espontánea, grado de debilidad muscular y/o parálisis, respuesta a los diferentes estímulos, reflejos tendinosos profundos y anocutáneo, nivel del déficit neurológico, anomalías asociadas de la médula espinal, signos de hidrocefalia y efectuar pruebas para detectar compresión del tronco cerebral (de la malformación de Arnold Chiari II). (55) Como ayuda a la evaluación, se puede emplear la escala Bayley III, que evalúa el funcionamiento del neurodesarrollo de los bebés y los niños entre 1 mes y 42 meses de edad, consta de 5 parámetros: cognitivo, lenguaje (comunicación receptiva y expresiva), motriz (motricidad fina y gruesa), socio-emocional y conducta adaptativa, siendo útil para planificar un programa de intervención que tenga en cuenta las necesidades globales y específicas de cada niño, así mismo para valorar la evolución de los niños que reciben algún tipo de atención terapéutica. (56)

### **1.3 Definición de términos**

- **Malformaciones congénitas**

Defectos que se detectan al nacimiento, trastornos congénitos o malformaciones que afectan el desarrollo morfológico, estructural o funcional de un órgano.

- **Mielomeningocele:**

Patología congénita multifactorial que se caracteriza por déficit en el cierre del tubo neural durante el desarrollo gestacional, exponiendo estructuras como las meninges, medula espinal y nervios raquídeos a la toxicidad del líquido amniótico conllevando a un grave deterioro neurológico para el feto.

- **Cirugía prenatal:**

Técnica quirúrgica para la reparación de mielomeningocele que se realiza durante la semana 24 a 26 de gestación mediante una histerotomía y apertura del saco amniótico estableciendo contacto directo con el feto y reparando el defecto neural.

- **Cirugía postnatal:**

Técnica quirúrgica empleada para el tratamiento de mielomeningocele que se efectúa 24 a 48 horas después del parto con el objetivo de cerrar el defecto del tubo neural.

- **Complicaciones postoperatorias:**

Aquellas complicaciones ocurridas luego del acto quirúrgico, que pueden ser provocadas por una enfermedad primaria, la propia operación o factores no relacionados, y que pueden ser neurológicas, infecciosas, urológicas, digestivas y respiratorias, incluyendo la mortalidad.

- **Métodos diagnósticos de mielomeningocele**

Procedimientos diagnósticos que se le realizan a la madre con sospecha de mielomeningocele, en los que se incluye: ultrasonido fetal, amniocentesis, estudio de la alfafetoproteína materna y resonancia magnética del feto.

- **Afectación neurológica del mielomeningocele**

Afección en el neurodesarrollo que se determina mediante la anamnesis y el examen neurológico, pudiendo identificarse distintos grados de discapacidad y la necesidad de ayuda sociosanitaria. La detección temprana requiere de una vigilancia estrecha a través de los controles periódicos en consultorio.

- **Características sociodemográficas:**

Conjunto de caracteres biológicos, sociales, económicos y culturales de una población, incluye edad, grado de instrucción, lugar de procedencia, ocupación, y tipo de seguro.



## CAPITULO II HIPOTESIS Y VARIABLES

### 2.1 Hipótesis

El presente estudio no tiene hipótesis debido a que es un estudio descriptivo.

### 2.2 Variables

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>
<b>Características clínicas</b>	Edad gestacional	Semanas
	Sexo	Fenotipo
	Tipo de parto	Presencia o ausencia de distocia
	Peso al nacer	Gramos
	Antecedente de riesgo	Presencia de antecedente de riesgo
<b>Característica de la lesión</b>	Nivel de la lesión	Nivel anatómico de afectación
	Ruptura de mielomeningocele	Presencia o ausencia de ruptura
<b>Malformaciones asociadas</b>	Malformaciones congénitas asociadas	Presencia de malformaciones
<b>Métodos diagnósticos</b>	Resonancia magnética	Presencia de hallazgos sugestivos y/o diagnósticos
	Ultrasonido fetal	Presencia de hallazgos sugestivos y/o diagnósticos
	Alfafetoproteína materna	Presencia de hallazgos sugestivos y/o diagnósticos
	Amniocentesis	Presencia de hallazgos sugestivos y/o diagnósticos
<b>Características de la intervención quirúrgica</b>	Tiempo prequirúrgico	Días
	Indicación de cirugía	Cirugía programada o de emergencia
	Duración de cirugía	Minutos
	Estancia hospitalaria	Días
<b>Complicaciones postoperatorias</b>	Complicaciones postoperatorias por mielomeningocele	Presencia de complicaciones postoperatorias por mielomeningocele

## **CAPITULO III METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

### **3.1 Diseño metodológico**

Se realizó un estudio observacional, transversal y retrospectivo en el Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN) San Borja (Lima, Perú), es un establecimiento de salud pediátrico quirúrgico especializado de alta complejidad (Nivel III-2), administrado por el Ministerio de Salud (MINSA) y de referencia para la atención del paciente pediátrico a nivel nacional. El INSN San Borja atiende 11 458 pacientes anualmente a través de los servicios de emergencia, hospitalización y consulta externa. Asimismo, proporciona servicios en las áreas de cirugía neonatal compleja, cardiología y cirugía cardiovascular, neurocirugía, atención integral al paciente quemado, trasplante de médula ósea, pediatría y especialidades pediátricas, especialidades quirúrgicas y trasplante de órganos sólidos. Además, es una institución dedicada a la investigación y docencia.

Inicialmente el área de estadística del INSN San Borja nos proporcionó una lista con 279 pacientes, de los cuales 31 tenían historias clínicas incompletas, 81 estaban mal clasificados, 77 habían sido intervenidos quirúrgicamente en otro establecimiento de salud y 27 fueron operados en otro período; por lo tanto, se evaluaron a los 63 pacientes restantes.

### **3.2 Técnicas de recolección de datos**

La recolección de datos se realizó a través de la revisión de historias clínicas de los pacientes utilizando una ficha de recolección de datos elaborada por los investigadores. Esta ficha incluyó i) características clínicas (edad gestacional, sexo, tipo de parto, peso al nacer, antecedente de riesgo); ii) características de la lesión (nivel, ruptura); iii) malformaciones asociadas (sistemas nervioso, musculoesquelético, cardiovascular, genitourinario y gastrointestinal); iv) métodos diagnósticos (ultrasonido fetal, resonancia magnética, alfafetoproteína materna, amniocentesis); v) características de la cirugía (tiempo prequirúrgico, indicación, duración y estancia hospitalaria); y vi) complicaciones postoperatorias (neurológicos, infecciosos, respiratorios, urológicos, digestivos, muerte).

### **3.3 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información**

Después de extraer la información de las historias clínicas, se registraron los datos en el programa Excel 2016, luego se llevó a cabo la limpieza de la información y posteriormente los datos se importaron al software SPSS Versión 24.0 para su procesamiento y análisis. Se utilizó estadística descriptiva, realizándose el análisis univariado de las variables cualitativas (frecuencias absolutas y relativas) y cuantitativas (medidas de tendencia central, y dispersión).

### **3.4 Diseño muestral**

La muestra incluyó a toda la población de estudio durante el periodo mencionado que corresponde a 63 pacientes. No se realizó ningún cálculo del tamaño muestral debido a la baja incidencia de la enfermedad en nuestro país.

#### Criterios de inclusión

- i. Pacientes pediátricos postoperados por mielomeningocele durante el periodo 2015 al 2019 en el INSN San Borja.
- ii. Pacientes menores de 18 años.
- iii. Pacientes de ambos sexos.

#### Criterios de exclusión

- i. Pacientes pediátricos postoperados por mielomeningocele en otros centros hospitalarios que presenten complicaciones y acudan al INSN San Borja durante el periodo 2015 al 2019.
- ii. Pacientes pediátricos postoperados por mielomeningocele durante el periodo 2015 al 2019 en el INSN San Borja, cuyas historias clínicas no se encuentren disponibles por diversos motivos, como problemas médico-legales u otros.

### **3.5 Aspectos éticos**

El presente estudio fue revisado y aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad de San Martín de Porres. Asimismo, cuenta con la aprobación de la Dirección General y del Comité de Ética del INSN San Borja. Además, los datos fueron recolectados en

fichas codificadas, a fin de garantizar la confidencialidad de la información recolectada de cada uno de los participantes. Por lo tanto, la presente investigación cumple y respeta los principios bioéticos.

## CAPITULO IV RESULTADOS

En el estudio se incluyeron 63 pacientes, predominó el sexo masculino (63.5%), existiendo una relación 2:1 frente a las niñas. Los niños nacieron con una edad gestacional media de  $38.2 \pm 1.7$  semanas y peso promedio de  $3\ 087.3 \pm 513.6$  gramos. En su mayoría nacieron de parto eutócico (58.7%) y a término (90.5%). En las madres de 5 pacientes (7.9%) existió déficit de folato durante la gestación, sin embargo, no se reportó uso de antagonistas de folato o antiinflamatorios ni exposición a radiación durante la gestación de ningún paciente (Tabla 1).

**Tabla 1.** Características clínicas de pacientes pediátricos postoperados por mielomeningocele en el Instituto Nacional del Niño de San Borja

<b>Características clínicas</b>	<b>n (%)</b>
<b>Edad gestacional (semanas)</b>	
Promedio $\pm$ DE	$38.2 \pm 1.7$
A término	57 (90.5)
Pretérmino	6 (9.5)
<b>Sexo</b>	
Femenino	23 (36.5)
Masculino	40 (63.5)
<b>Tipo de parto</b>	
Eutócico	37 (58.7)
Distócico	26 (41.3)
<b>Peso al nacer (gramos)</b>	
Promedio $\pm$ DE	$3087.3 \pm 513.6$
Bajo peso al nacer	9 (14.3)
Adecuado	53 (84.1)
Macrosómico	1 (1.6)
<b>Antecedente de riesgo</b>	
Madres jóvenes o añosas	21 (33.3)
Déficit de folato	5 (7.9)
Madre con mielomeningocele	1 (1.6)

DE: Desviación estándar.

El nivel de lesión más frecuente fue lumbar/lumbosacro (95.2%), seguido de dorsolumbar (3.2%) y solo un paciente tuvo el defecto ubicado a nivel sacrocoxigeo (1.6%). No se reportaron pacientes con mielomeningocele a nivel cervical. Del total de pacientes, solo 15 (23.8%) acudieron a la institución sin ruptura de mielomeningocele (Tabla 2).

**Tabla 2.** Características de la lesión en pacientes pediátricos postoperados por mielomeningocele en el Instituto Nacional del Niño de San Borja

<b>Características de la lesión</b>	<b>n (%)</b>
<b>Nivel de la lesión</b>	
Lumbar/Lumbosacro	60 (95.2)
Sacrocoxigeo	2 (3.2)
Dorsolumbar	1 (1.6)
<b>Ruptura de mielomeningocele</b>	<b>48 (76.2)</b>

La mayoría de pacientes presentó malformaciones asociadas (98.4%), estas afectaron principalmente al sistema nervioso (82.5%), seguido del sistema musculoesquelético (61.9%), sistema cardiovascular (38.1%), aparato genitourinario (36.5%) y gastrointestinal (11.1%) (Tabla 3).

**Tabla 3.** Malformaciones asociadas al mielomeningocele en pacientes del Instituto Nacional del Niño de San Borja

<b>Malformaciones asociadas</b>	<b>n (%)</b>
<b>Sistema nervioso</b>	<b>52 (82.5)</b>
Malformación Chiari II	40 (63.5)
Hidrocefalia	26 (41.3)
Hipoacusia neurosensorial	15 (23.8)
Déficit visual	10 (15.9)
Hemorragia intraventricular	4 (6.3)
Disgenesia del cuerpo calloso	3 (4.8)
<b>Musculoesquelético</b>	<b>39 (61.9)</b>
Paresia/paraparesia	38 (60.3)
Pie equino varo	22 (34.9)
Displasia de cadera	9 (14.3)
<b>Cardiovascular</b>	<b>24 (38.1)</b>
Foramen oval permeable	12 (19.0)
Comunicación interauricular	8 (12.7)
Persistencia del conducto arterioso	5 (7.9)
Comunicación interventricular	5 (7.9)
Tetralogía de Fallot	1 (1.6)
<b>Genitourinario</b>	<b>23 (36.5)</b>
Vejiga neurogénica	14 (22.2)
Ectasia renal	4 (6.3)
Hidrocele	3 (4.8)
Doble sistema renal	2 (3.2)
Criptorquidia	2 (3.2)
Riñón en herradura	1 (1.6)
Megauréter congénito	1 (1.6)

<b>Gastrointestinal</b>	<b>7 (11.1)</b>
Incontinencia fecal	4 (6.3)
Malformación anorectal	1 (1.6)
Fisura anal	1 (1.6)
Hernia inguinal	1 (1.6)

Se utilizó la resonancia magnética en 11 pacientes (17.5%) y la ultrasonografía fetal en 7 pacientes (11.1%) para el diagnóstico prenatal de mielomeningocele. No se reportó el uso de alfafetoproteína ni de amniocentesis (Tabla 4).

**Tabla 4.** Métodos diagnósticos de pacientes pediátricos postoperados por mielomeningocele en el Instituto Nacional del Niño de San Borja

<b>Métodos diagnósticos</b>	<b>n (%)</b>
Resonancia magnética	11 (17.5)
Ultrasonido fetal	7 (11.1)
Ninguno	45 (71.4)

La cirugía se realizó en promedio  $10.3 \pm 9.8$  días posteriores al nacimiento; generalmente los pacientes fueron operados después de una semana de nacer (46.0%). Todos los pacientes fueron sometidos a cirugía postnatal y la mayoría de las intervenciones quirúrgicas fueron programadas (69.8%). El promedio de la duración de la cirugía fue  $142.6 \pm 45.7$  minutos y gran parte de los pacientes necesitó una estancia hospitalaria prolongada (96.8%) (Tabla 5).

**Tabla 5.** Características de las intervenciones quirúrgicas de los pacientes pediátricos postoperados por mielomeningocele en el Instituto Nacional del Niño de San Borja

<b>Características de las intervenciones quirúrgicas</b>	<b>n (%)</b>
<b>Tiempo prequirúrgico (días)</b>	
Promedio $\pm$ DE	$10.3 \pm 9.8$
< 48 horas	4 (6.3)
2 a 4 días	11 (17.5)
5 a 7 días	19 (30.2)
> 1 semana	29 (46.0)
<b>Indicación de cirugía</b>	
Programada	44 (69.8)
Emergencia	19 (30.2)
<b>Duración de cirugía (minutos)</b>	
Promedio $\pm$ DE	$142.6 \pm 45.7$
< 120 minutos	15 (23.8)

120 a 179 minutos	31 (49.2)
180 a 239 minutos	15 (23.8)
> 240 minutos	2 (3.2)
<b>Estancia hospitalaria (días)</b>	
Promedio $\pm$ DE	25.8 $\pm$ 15.7
Estándar	2 (3.2)
Prolongada	61 (96.8)

---

DE: Desviación estándar.

La mayoría de los pacientes presentaron complicaciones postquirúrgicas (84.1%), reportándose en primer lugar las complicaciones infecciosas (65.1%), seguida de neurológicas (52.4%), urológicas (20.6%) y respiratorias (3,2%). Se describe un solo caso mortal (1.6%) a consecuencia de un paro cardiorrespiratorio en el postoperatorio de la cirugía de derivación ventricular de líquido cefalorraquídeo. No se registraron complicaciones digestivas ni deterioros motores (Tabla 6).

**Tabla 6.** Complicaciones postoperatorias por mielomeningocele en pacientes pediátricos del Instituto Nacional del Niño de San Borja

<b>Complicaciones postoperatorias</b>	<b>n (%)</b>
<b>Infecciosas</b>	<b>41 (65.1)</b>
Sepsis	30 (47.6)
Infección de sitio operatorio	14 (22.2)
Meningoencefalitis	3 (4.8)
Ventriculitis	2 (3.2)
Absceso	1 (1.6)
Celulitis	1 (1.6)
<b>Neurológicas</b>	<b>33 (52.4)</b>
Colocación de DVP	26 (41.3)
Fístula de LCR	8 (12.7)
Necesidad de nueva intervención quirúrgica	4 (6.3)
Episodio convulsivo	1 (1.6)
Lipoma	1 (1.6)
<b>Urológicas</b>	<b>13 (20.6)</b>
Infección del tracto urinario	8 (12.7)
Hidroureteronefrosis	3 (4.8)
Insuficiencia renal aguda	2 (3.2)
<b>Respiratorias</b>	<b>2 (3.2)</b>
Necesidad de soporte oxigenatorio	2 (3.2)
<b>Muerte</b>	<b>1 (1.6)</b>

DVP: Derivación Ventrículo Peritoneal

LCR: Líquido cefalorraquídeo



## CAPITULO V DISCUSIÓN

En el presente estudio la mayoría de pacientes fueron del sexo masculino y nacidos a término; de manera similar a los resultados reportados en otras investigaciones (57,58); y también se encontró una baja frecuencia de antecedente de bajo peso al nacer, tal y como se describió en una investigación precedente. (57) Además, a pesar de que estudios previos describen que el parto distócico constituye la forma más frecuente de culminación del embarazo en pacientes con diagnóstico de mielomeningocele (58,59,60); los resultados obtenidos en esta investigación demostraron que los niños postoperados por mielomeningocele nacieron preferentemente mediante parto eutócico. Por otro lado, las directivas implementadas en nuestro país y a nivel internacional relacionadas a la suplementación de ácido fólico en las gestantes para disminuir el riesgo de defectos del tubo neural (61), pueden haber influenciado favorablemente en la baja proporción de madres con déficit de folato encontrada en este estudio y que también ha sido reportado en el estudio de Bueno (3) y de Melekoglu et al. (62)

El nivel de lesión más frecuente en esta investigación fue lumbar/lumbosacro (95.2%), de manera similar a los resultados reportados por Lal Rehman et al. (80.4%) (63) y Dedo et al. (73.0%). (59) Sin embargo, también se observó una alta frecuencia de ruptura del mielomeningocele (76.2%) al igual que en los hallazgos obtenidos por Jiménez et al. (80.0%) (58), lo cual incrementa el riesgo de infecciones y posteriormente mayor afectación del desarrollo psicomotor, y que hace necesario un manejo más complejo en este grupo de niños. (64)

Diversos estudios han demostrado que los pacientes con mielomeningocele presentan una gama amplia de alteraciones neurológicas, ortopédicas, intestinales y vesicales. (63) En este estudio, la malformación Chiari II (63.5%) e hidrocefalia (41.3%) fueron las principales afectaciones neurológicas asociadas al mielomeningocele, hallazgos similares a lo reportado en los estudios realizados por Medina et al y RaJ Kumar et al. (64, 65) Estos resultados son preocupantes debido a que la gran mayoría de los pacientes requerirá derivación ventricular para tratar la hidrocefalia, y esta intervención puede asociarse a una mayor frecuencia de infecciones y mal funcionamiento del dispositivo. (66, 67) Las malformaciones

musculoesqueléticas fueron frecuentes en esta investigación, particularmente por la presencia de paresia/paraparesia (60.3%) y pie equino varo (34.9%), hallazgos similares a lo reportado por RaJ Kumar, quién encontró un 67.1% de casos de paresia/paraparesia y 39.2% de casos de pie equino varo entre sus participantes. (65) En relación a lo descrito, los pacientes que se someten a cirugía fetal (45%) tienen mayor probabilidad de lograr una deambulación independiente a comparación de aquellos que son intervenidos de manera posnatal (24%). (15)

La investigación realizada por Sawin et al. reportó que la mayoría de sus participantes tenían incontinencia intestinal (91.8%) y/o vejiga neurogénica (96.0%) (66), en este estudio las cifras fueron menores con un 6.3% y 22.2% respectivamente; sin embargo, se hace necesario realizar un seguimiento continuo en estos pacientes debido a que pueden desarrollar un deterioro progresivo del tracto urinario superior, enfermedad renal crónica o impactación fecal (55), lo que afecta el autoestima y limita la independencia a futuro. (65) Además, la frecuencia de malformaciones cardiovasculares reportadas en este estudio (38.1%) fueron mayores a lo encontrado en la investigación de Bueno, (5%). (3) Por otro lado, solo un paciente (1.6%) de esta investigación no presentó condiciones asociadas a la patología principal, esto concuerda con lo descrito en el estudio de Northrup H et al. en el que señalan que solo 1% de los niños que nacen con mielomeningocele están libres de discapacidad. (67)

En la mayoría de los participantes no se utilizó ningún método diagnóstico a nivel prenatal (71.4%), por tanto, el diagnóstico fue realizado principalmente de manera clínica al evidenciar la presencia de esta malformación en los recién nacidos posteriormente a su nacimiento. Este es un panorama preocupante que ocurre en nuestra realidad y que evidencia la falta de detección oportuna de esta patología en el país; a pesar de que la detección de espina bífida puede realizarse mediante ultrasonido en el segundo trimestre de la gestación. (3)

Todas las cirugías correctoras de mielomeningocele se realizaron posteriores al nacimiento, y con un tiempo promedio de  $10.3 \pm 9.8$  días, siendo muy pocos los pacientes operados en menos de 48 horas de nacidos (6.3%), estos resultados son claramente distintos a los reportados en estudios internacionales, en los cuales se

describen una media de 1 día entre el nacimiento y el cierre de mielomeningocele. (59,68,69) Cabe mencionar que la reparación quirúrgica realizada a los 2 o más días después del nacimiento se asocia con un aumento en las tasas de infección (70), por tanto, es pertinente considerar que la alta frecuencia de complicaciones posoperatorias infecciosas (65.1%) encontradas en este estudio podrían relacionarse con la demora de la cirugía correctora. Resulta importante operar a un paciente con mielomeningocele antes de las 72 horas de vida porque se ha demostrado que disminuye las complicaciones, y mejora el pronóstico funcional y la calidad de vida (71). Además, los neonatos operados dentro de los primeros tres días de vida presentan tiempo de hospitalización más corta y menor tiempo de antibioticoterapia (72).

En la mayor parte de los pacientes la cirugía duró más de 120 minutos (76.2%), dicho tiempo operatorio supera el tiempo estándar (90 minutos) requerido para realizar la corrección del mielomeningocele. (73) En ese sentido, se ha descrito que existe un mayor riesgo de infección en el recién nacido cuando hay un tiempo quirúrgico prolongado o con una permanencia hospitalaria mayor a 10 días. (74) Aspectos que podrían haber contribuido con la alta frecuencia de complicaciones postquirúrgicas en este estudio.

Las complicaciones postoperatorias fueron altas en este estudio (84.1%), puesto que 8 de cada 10 niños operados por esta patología presentaron algún tipo de complicación; al respecto, otras investigaciones reportaron resultados opuestos con complicaciones postoperatorias en menos del 30% de sus participantes. (57,59) Como se mencionó anteriormente, estos hallazgos podrían deberse a que en este estudio se encontró una alta frecuencia de ruptura de mielomeningocele, cirugía correctora realizada solo a nivel postnatal, demora en la intervención operatoria, tiempo quirúrgico prolongado y mayor estancia hospitalaria, aspectos que contribuyen a una mayor frecuencia de complicaciones. (64,70,75)

En esta investigación las complicaciones principales fueron sepsis (47.6%), colocación de DVP (41.3%), infección del sitio operatorio (22.2%), fístula de LCR (12.7%) e infección del tracto urinario (12.7%), sin embargo, en el estudio de Cherian et al. las complicaciones de la herida operatoria fueron las más frecuentes

(24.0%), seguida de colocación de DVP (21.0%), intubación no planificada (4.0%), fistula de LCR (4.0%), infección del tracto urinario (3.0%) y sepsis (1.0%); la edad en el momento de la reparación se asoció significativamente tanto con las complicaciones postoperatorias como con el regreso al quirófano. (57) Por su parte, en la investigación de Dedo et al. solo tres pacientes (6.7%) desarrollaron infección de sitio operatorio y otros cuatro pacientes (8.8%) una infección de la DVP; cabe mencionar que sus hallazgos mostraron que los pacientes tratados con un régimen de antibióticos diferente a la combinación de ampicilina y gentamicina tuvieron 9.9 veces más probabilidad de desarrollar una infección durante el cierre de mielomeningocele. (59)

La elevada frecuencia de colocación de DVP (41.3%) encontrada en este estudio, podría deberse a que todas las intervenciones quirúrgicas fueron solo posnatales; y como ha sido demostrado, la cirugía prenatal se asocia a una menor incidencia de hernia del cerebro posterior, hidrocefalia y necesidad de implantación de DVP. (10) En ese sentido, Cools et al. demostraron que los pacientes operados postnatalmente son readmitidos con mayor frecuencia (39.0%) que los intervenidos prenatalmente (5.0%) y se debe principalmente a hidrocefalia (46.0%), seguida de dehiscencia de la herida (23.0%), infección del tracto urinario (8.0%) y enfermedades respiratorias (8.0%). (76)

Una de las limitaciones del estudio está relacionada a los datos registrados en las historias clínicas, ya que la ilegibilidad o falta de algunos datos enlenteció el proceso. Asimismo, los hallazgos de este estudio corresponden a un solo establecimiento de salud, por ello, no será posible generalizar los resultados. Otro aspecto a considerar es la pandemia a causa del COVID-19 porque retrasó el proceso de recolección de datos alterando el cronograma de actividades de esta investigación. Además, el establecimiento de salud donde se realizó el estudio solo realiza cirugía postnatal, motivo por el cual no fue posible describir las complicaciones postquirúrgicas de la cirugía prenatal.

Al ser un estudio retrospectivo se circunscribe a la información obtenida mediante la revisión de historias clínicas y debido a la naturaleza descriptiva no fue posible realizar asociaciones entre las variables estudiadas. Por último, otros aspectos que

no se lograron describir fueron la afectación neurológica y la evaluación del neurodesarrollo debido a que dicha información no se registra en las historias clínicas de manera rutinaria y, además, porque después de la intervención quirúrgica muchos pacientes no retornan a la institución para sus controles.

## CONCLUSIONES

1. Los pacientes de este estudio fueron principalmente del sexo masculino y en su mayoría, como antecedente, con adecuado peso al nacer, recién nacidos a término y mediante parto eutócico.
2. El mayor porcentaje de pacientes presentó lesiones ubicadas a nivel lumbar/lumbosacro; hubo una alta tasa de meningocele roto y las malformaciones asociadas afectaron principalmente al sistema nervioso y musculoesquelético.
3. Un gran porcentaje de los casos registrados fueron diagnosticados en el postparto de manera clínica y a través de la observación del meningocele intacto o roto.
4. La cirugía fue postnatal en todos los casos, la mayoría de pacientes fue intervenido quirúrgicamente luego de cumplir la semana de nacido y el tiempo quirúrgico promedio fue mayor al tiempo estándar.
5. Este estudio se caracterizó por presentar una elevada frecuencia de complicaciones posquirúrgicas, las principales fueron infecciosas y neurológicas; no se registraron complicaciones digestivas ni deterioros motores. Solo se reportó un caso mortal.

## RECOMENDACIONES

1. El manejo médico-quirúrgico de los pacientes con mielomeningocele requiere de un abordaje multidisciplinario y de la colaboración de sus familias, siendo necesario un seguimiento continuo a corto, mediano y largo plazo.
2. La cirugía correctora de mielomeningocele debe efectuarse lo más pronto posible a fin de evitar mayores complicaciones postoperatorias y secuelas que deterioren el neurodesarrollo y la calidad de vida de estos pacientes.
3. Resulta importante implementar un esquema de seguimiento estándar que permita la evaluación del neurodesarrollo y crecimiento de los niños postoperados por mielomeningocele.
4. Se debe enfatizar la necesidad de establecer un protocolo enfocado en la atención de esta patología desde la etapa prenatal puesto que las secuelas no solo impactan en la calidad de vida de estos pacientes, sino que además implica una carga económica para el estado.
5. Las carencias nutricionales, en especial el déficit de ácido fólico, impactan en el neurodesarrollo del feto, por ello, se debería garantizar la suplementación preconcepcional con ácido fólico y otros nutrientes a toda mujer en edad fértil.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. www.ilogica.cl I-. Anomalías congénitas: la segunda causa de muerte [Internet]. Escuela de Medicina. [cited 2021 Sep 1]. Available from: <https://medicina.uc.cl/noticias/anomalias-congenitas/>
2. Erazo F, Ortega J. Mielomeningocele: actualización para la práctica clínica. Revista Médica Hondureña. 2021 Aug 2;89:4.
3. Bueno G. CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS, MANIFESTACIONES CLÍNICAS Y MANEJO EN LOS PACIENTES CON ESPINA BÍFIDA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO – SAN BORJA EN EL PERIODO 2013 AL 2016. Repositorio Académico USMP. 2019;49.
4. Aristizábal A. MIELOMENINGOCELE Y OSTEOMIELITIS: REPORTE DE UN CASO. 2006;6.
5. Carreras E, Maroto A, Arévalo S, Rodó C, García-Fontecha CG, Ruiz C, et al. Tratamiento prenatal del mielomeningocele. Diagnóstico Prenat. 1 de octubre de 2012;23(4):148-53.
6. Sepúlveda González G, Villagómez Martínez GE, Dávila Escamilla I, Hernández Castro F, Montes Tapia F, Zamudio Méndez O, et al. Cirugía fetoscópica en mielomeningocele. Rev Peru Ginecol Obstet. octubre de 2018;64(4):615-20.
7. Paslaru FG, Panaitescu AM, Iancu G, Veduta A, Gica N, Paslaru AC, et al. Myelomeningocele Surgery over the 10 Years Following the MOMS Trial: A Systematic Review of Outcomes in Prenatal versus Postnatal Surgical Repair. Medicina (Kaunas) [Internet]. 2021 Jul 12 [cited 2021 Sep 2];57(7):707. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8307221/>
8. Spina Bífida Treatment & Management: Approach Considerations, Bladder Management, Bowel Management [Internet]. [cited 2021 Sep 2]. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/311113-treatment#d13>



9. Sileo FG, Pateisky P, Curado J, Evans K, Hettige S, Thilaganathan B. Long-term neuroimaging and neurological outcome of fetal spina bifida aperta after postnatal surgical repair. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2019;53(3):309-13.
10. Sacco A, Ushakov F, Thompson D, Peebles D, Pandya P, Coppi PD, et al. Fetal surgery for open spina bifida. *Obstet Gynaecol.* 2019;21(4):271-82.
11. Kabagambe SK, Jensen GW, Chen YJ, Vanover MA, Farmer DL. Fetal Surgery for Myelomeningocele: A Systematic Review and Meta-Analysis of Outcomes in Fetoscopic versus Open Repair. *Fetal Diagn Ther.* 2018;43(3):161-74.
12. Tranche Torres J. Espina bífida: tratamientos quirúrgicos actuales para su abordaje. 15 de enero de 2019 [citado 17 de mayo de 2020]; Disponible en: <https://addi.ehu.es/handle/10810/30829>
13. Inversetti A, Veeken LV der, Thompson D, Jansen K, Calenbergh FV, Joyeux L, et al. Neurodevelopmental outcome of children with spina bifida aperta repaired prenatally vs postnatally: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2019;53(3):293-301.
14. Masini L, Luca CD, Noia G, Caruso A, Lanzone A, Rendeli C, et al. Prenatal diagnosis, natural history, postnatal treatment and outcome of 222 cases of spina bifida: experience of a tertiary center. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2019;53(3):302-8.
15. Farmer DL, Thom EA, Brock JW, Burrows PK, Johnson MP, Howell LJ, et al. The Management of Myelomeningocele Study: full cohort 30-month pediatric outcomes. *Am J Obstet Gynecol.* 2018;218(2):256.e1-256.e13.
16. Beuriat P-A, Szathmari A, Rousselle C, Sabatier I, Di Rocco F, Mottolese C. Complete Reversibility of the Chiari Type II Malformation After Postnatal Repair of Myelomeningocele. *World Neurosurg.* diciembre de 2017;108:62-8.
17. Radcliff E, Cassell CH, Laditka SB, Thibadeau JK, Correia J, Grosse SD, et al. Factors associated with the timeliness of postnatal surgical repair of spina

- bifida. Childs Nerv Syst ChNS Off J Int Soc Pediatr Neurosurg. agosto de 2016;32(8):1479-87.
18. Araujo Júnior E, Eggink AJ, van den Dobbelsteen J, Martins WP, Oepkes D. Procedure-related complications of open vs endoscopic fetal surgery for treatment of spina bifida in an era of intrauterine myelomeningocele repair: systematic review and meta-analysis. Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol. agosto de 2016;48(2):151-60.
  19. Brock JW, Carr MC, Adzick NS, Burrows PK, Thomas JC, Thom EA, et al. Bladder Function After Fetal Surgery for Myelomeningocele. Pediatrics. octubre de 2015;136(4):e906-913.
  20. Ventura Laveriano W, Sepúlveda López W, Mejía Tupa M, Otayza Montagnon F, Saldaña Montes P, Devoto Garces JC, et al. Cirugía intrauterina para la corrección de espina bífida: a propósito del primer caso exitoso reportado en el Perú. Rev Peru Ginecol Obstet. octubre de 2017;63(4):627-33.
  21. Salgado B, Catherine G. Características epidemiológicas, manifestaciones clínicas y manejo en los pacientes con espina bífida en el Instituto Nacional de Salud del Niño – San Borja en el periodo 2013 al 2016. Univ San Martín Porres – USMP [Internet]. 2018 [citado 17 de mayo de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.usmp.edu.pe/handle/usmp/4553>
  22. Rossi A, Biancheri R, Cama A, Piatelli G, Ravegnani M, Tortori-Donati P. Imaging in spine and spinal cord malformations. Eur J Radiol. 1 de mayo de 2004;50(2):177-200.
  23. Moretti ME, Bar-Oz B, Fried S, Koren G. Maternal Hyperthermia and the Risk for Neural Tube Defects in Offspring: Systematic Review and Meta-Analysis. Epidemiology. 2005;16(2):216-9.
  24. Naidich TP, McLone DG, Fulling KH. The Chiari II malformation: Part IV. The hindbrain deformity. Neuroradiology. 1 de enero de 1983;25(4):179-97.

25. Rintoul NE, Sutton LN, Hubbard AM, Cohen B, Melchionni J, Pasquariello PS, et al. A New Look at Myelomeningoceles: Functional Level, Vertebral Level, Shunting, and the Implications for Fetal Intervention. *Pediatrics*. 1 de marzo de 2002;109(3):409-13.
26. Tomita T, McLone DG. Acute Respiratory Arrest: A Complication of Malformation of the Shunt in Children With Myelomeningocele and Arnold-Chiari Malformation. *Am J Dis Child*. 1 de febrero de 1983;137(2):142-4.
27. Elgamal EA. Natural history of hydrocephalus in children with spinal open neural tube defect. *Surg Neurol Int [Internet]*. 28 de septiembre de 2012 [citado 24 de mayo de 2020];3.
28. Dias MS, McLone DG. Hydrocephalus in the Child with Dysraphism. *Neurosurg Clin N Am*. 1 de octubre de 1993;4(4):715-26.
29. Etchegaray A, Palma F, De Rosa R, Russo RD, Beruti E, Fregonese R, et al. Cirugía fetal de mielomeningocele: Evolución obstétrica y resultados perinatales a corto plazo de una cohorte de 21 casos. *Surg Neurol Int*. 26 de noviembre de 2018;9(Suppl 4):S73-84.
30. de Jong TPVM, Chrzan R, Klijn AJ, Dik P. Treatment of the neurogenic bladder in spina bifida. *Pediatr Nephrol Berl Ger*. junio de 2008;23(6):889-96.
31. Rekate HL. Shunt Revision: Complications and Their Prevention. *Pediatr Neurosurg*. 1991;17(3):155-62.
32. Wen SW, Walker M. Risk of Fetal Exposure to Folic Acid Antagonists. *J Obstet Gynaecol Can*. 1 de mayo de 2004;26(5):475-9.
33. Hernández-Díaz S, Werler MM, Walker AM, Mitchell AA. Folic Acid Antagonists during Pregnancy and the Risk of Birth Defects [Internet]. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJM200011303432204>. 2009 [citado 24 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM200011303432204>

34. Mohd-Zin SW, Marwan AI, Abou Char MK, Ahmad-Annuar A, Abdul-Aziz NM. Spina Bifida: Pathogenesis, Mechanisms, and Genes in Mice and Humans. *Scientifica*. 2017;2017:5364827.
35. Boyd PA, DeVigan C, Khoshnood B, Loane M, Garne E, Dolk H. Survey of prenatal screening policies in Europe for structural malformations and chromosome anomalies, and their impact on detection and termination rates for neural tube defects and Down's syndrome. *BJOG Int J Obstet Gynaecol*. 2008;115(6):689-96.
36. Norem CT, Schoen EJ, Walton DL, Krieger RC, O'Keefe J, To TT, et al. Routine Ultrasonography Compared With Maternal Serum Alpha-fetoprotein for Neural Tube Defect Screening. *Obstet Gynecol*. octubre de 2005;106(4):747.
37. Morrow RJ MM Whittle MJ. Ultrasound detection of neural tube defects in patients with elevated maternal serum alpha-fetoprotein. - Abstract - Europe PMC. *Obstet Gynecol*. 30 de noviembre de 1991;78(6):1055-7.
38. Volpe P, Muto B, Passamonti U, Rembouskos G, Robertis VD, Campobasso G, et al. Abnormal sonographic appearance of posterior brain at 11–14 weeks and fetal outcome. *Prenat Diagn*. 2015;35(7):717-23.
39. Blumenfeld Z, Siegler E, Bronshtein M. The early diagnosis of neural tube defects. *Prenat Diagn*. 1993;13(9):863-71.
40. Wang Z-P, Li H, Hao L-Z, Zhao Z-T. The effectiveness of prenatal serum biomarker screening for neural tube defects in second trimester pregnant women: a meta-analysis. *Prenat Diagn*. 2009;29(10):960-5.
41. Bredaki FE, Poon LC, Birdir C, Escalante D, Nicolaides KH. First-Trimester Screening for Neural Tube Defects Using Alpha-Fetoprotein. *Fetal Diagn Ther*. 2012;31(2):109-14.
42. Bartkute K, Balsyte D, Wisser J, Kurmanavicius J. Pregnancy outcomes regarding maternal serum AFP value in second trimester screening. *J Perinat Med*. 26 de octubre de 2017;45(7):817-20.

43. Gagnon A, Wilson RD, Audibert F, Allen VM, Blight C, Brock J-A, et al. Obstetrical Complications Associated With Abnormal Maternal Serum Markers Analytes. *J Obstet Gynaecol Can.* 1 de octubre de 2008;30(10):918-32.
44. Stoll C, Dott B, Alembik Y, Roth M-P. Associated malformations among infants with neural tube defects. *Am J Med Genet A.* 2011;155(3):565-8.
45. Ekin A, Gezer C, Taner CE, Ozeren M, Ozer O, Koç A, et al. Chromosomal and structural anomalies in fetuses with open neural tube defects. *J Obstet Gynaecol.* 1 de febrero de 2014;34(2):156-9.
46. Petrovski S, Aggarwal V, Giordano JL, Stosic M, Wou K, Bier L, et al. Whole-exome sequencing in the evaluation of fetal structural anomalies: a prospective cohort study. *The Lancet.* 23 de febrero de 2019;393(10173):758-67.
47. Rossi AC, Prefumo F. Additional value of fetal magnetic resonance imaging in the prenatal diagnosis of central nervous system anomalies: a systematic review of the literature. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2014;44(4):388-93
48. Gupta N, Farrell JA, Rand L, Cauldwell CB, Farmer D. Open fetal surgery for myelomeningocele. *J Neurosurg Pediatr.* marzo de 2012;9(3):265-73.
49. Graf K, Kohl T, Neubauer BA, Dey F, Faas D, Wanis FA, et al. Percutaneous minimally invasive fetoscopic surgery for spina bifida aperta. Part III: neurosurgical intervention in the first postnatal year. *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol.* febrero de 2016;47(2):158-61
50. Belfort MA, Whitehead WE, Shamshirsaz AA, Bateni ZH, Olutoye OO, Olutoye OA, et al. Fetoscopic Open Neural Tube Defect Repair: Development and Refinement of a Two-Port, Carbon Dioxide Insufflation Technique. *Obstet Gynecol.* 2017;129(4):734-43.
51. Etchegaray A, Palma F, De Rosa R, Russo RD, Beruti E, Fregonese R, et al. Cirugía fetal de mielomeningocele: Evolución obstétrica y resultados perinatales a corto plazo de una cohorte de 21 casos. *Surg Neurol Int.* 26 de noviembre de 2018;9(Suppl 4):S73-84.

52. Soni S, Moldenhauer JS, Spinner SS, Rendon N, Khalek N, Martinez-Poyer J, et al. Chorioamniotic membrane separation and preterm premature rupture of membranes complicating in utero myelomeningocele repair. *Am J Obstet Gynecol.* 2016;214(5):647.e1-7.
53. Tulipan N, Wellons JC, Thom EA, Gupta N, Sutton LN, Burrows PK, et al. Prenatal surgery for myelomeningocele and the need for cerebrospinal fluid shunt placement. *J Neurosurg Pediatr.* diciembre de 2015;16(6):613-20.
54. MINISTERIO DE SALUD INSDNSB. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de Mielomeningocele [Internet]. [citado 19 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.insnsb.gob.pe/guia-de-practica-clinica-para-el-diagnostico-y-tratamiento-de-mielomeningocele/>
55. Verdú Tartajo F, Salinas Casado J, Herranz Amo F, Adot Zurbano JM, Cabello Benavente R. Caracterización neurourológica del mielomeningocele en el paciente adulto. *Arch Esp Urol Ed Impresa.* junio de 2006;59(5):473-8.
56. Torras Mañá M. Evaluación cognitiva y del lenguaje en el diagnóstico precoz de los trastornos de la comunicación y del espectro del autismo: Aportación de las “Bayley Scales of Infant and Toddler Development, Third Edition” [Internet] [Ph.D. Thesis]. Universitat Autònoma de Barcelona; 2015 [citado 18 de junio de 2020]. Disponible en: <http://www.tdx.cat/handle/10803/325693>
57. Thirty-day outcomes after postnatal myelomeningocele repair: a National Surgical Quality Improvement Program Pediatric database analysis in: *Journal of Neurosurgery: Pediatrics* Volume 18 Issue 4 (2016) Journals [Internet]. [cited 2021 Sep 13]. Available from: <https://thejns.org/pediatrics/view/journals/j-neurosurg-pediatr/18/4/article-p416.xml>
58. Recién nacidos vivos con defectos del tubo neural en el Instituto Nacional de Perinatología de la Ciudad de México. Características demográficas y epidemiológicas - ScienceDirect [Internet]. [cited 2021 Oct 5]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187533718300347>

59. Reduced rates of infection after myelomeningocele closure associated with standard perioperative antibiotic treatment with ampicillin and gentamicin - PubMed [Internet]. [cited 2021 Sep 13]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32720078/>
60. Carhuallanqui j. Epidemiología del mielomeningocele en niños atendidos en el Servicio de Rehabilitación Pediátrica del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2005- 2007 [Trabajo de Investigación]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2009.
61. ¿Qué papel juega el ácido fólico durante el embarazo? – EsSalud [Internet]. [cited 2021 Oct 5]. Available from: <http://portal.essalud.gob.pe/index.php/2021/03/13/que-papel-juega-el-acido-folico-durante-el-embarazo/>
62. Melekoglu R, Eraslan S, Celik E, Simsek Y. Perinatal and Neonatal Outcomes of Patients Who Were Diagnosed with Neural Tube Defect in Midtrimester Fetal Ultrasound Scan and Refused Request for Termination of Pregnancy. BioMed Research International [Internet]. 2016 Nov 23 [cited 2021 Oct 5];2016:e6382825. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2016/6382825/>
63. Risk factors, presentation and outcome of meningomyelocele repair [Internet]. [cited 2021 Oct 5]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7150388/>
64. Medina SA, Coutiño LB, Alvarado JG, et al. Epidemiología del mielomeningocele en niños menores de un año de edad en el Instituto Nacional de Pediatría. Rev Mex Med Fis Rehab. 2001;13(2):50-54.
65. Raj Kumar et alt. Outcome of Meningomyelocele/Lipomeningomyelocele in Children of Northern India. Pediatric Neurosurgery. 2007; 43: 7-14.

66. Sawin KJ, Liu T, Ward E, Thibadeau J, Schechter MS, Soe MM, et al. The National Spina Bifida Patient Registry: Profile of a Large Cohort of Participants from the First 10 Clinics. *J Pediatr* [Internet]. 2015 Feb [cited 2021 Oct 20];166(2):444-50.e1. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4535790/>
67. Northrup H, Volcik KA. Spina bifida and other neural tube defects. *Curr Probl Pediatr*. 2000 Dec;30(10):313–32.
68. Problemas anestésicos del mielomeningocele [Internet]. [cited 2021 Oct 5]. Available from: [https://www.anestesia.org.ar/search/articulos\\_completos/2/14/678/c.php](https://www.anestesia.org.ar/search/articulos_completos/2/14/678/c.php)
69. Mclone DG: Continuing concepts in the management of spina bifida. *Pediatr Neurosurg* 1992; 18: 254–256.
70. The Management of Myelomeningocele Study: full cohort 30-month pediatric outcomes - PubMed [Internet]. [cited 2021 Oct 20]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29246577/>
71. Burke R, Liptak GS, Council on Children with Disabilities. Providing a primary care medical home for children and youth with spina bifida. *Pediatrics*. 2011 Dec;128(6):e1645-1657.
72. Smith K, Neville-Jan A, Freeman KA, Adams E, Mizokawa S, Dudgeon BJ, et al. The effectiveness of bowel and bladder interventions in children with spina bifida. *Dev Med Child Neurol*. 2016 Sep;58(9):979–88.
73. Alcocer-Maldonado J., Morales-Montes R., Dominguez-Castillo L. Ventajas de la plastia de Mielomeningocele y derivación ventrículooperitoneal en único tiempo quirúrgico: Experiencia en 47 casos. *Acta Medica Grupo Angeles*. 2017; 15 (2):105-11.



74. Kancherla V, Ma C, Grant G, Lee HC, Shaw GM, Hintz SR, et al. Factors Associated with Timeliness of Surgical Repair among Infants with Myelomeningocele: California Perinatal Quality Care Collaborative, 2006 to 2011. *Am J Perinatol* [Internet]. 2020 Oct [cited 2021 Oct 8];37(12):1234–42. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7541052/>
75. Attenello F , , Tuchman A , , Wen T , , Nallapa S , , Cristiano E , y Cen SY : un estudio nacional: las tasas de infección después de la hora de abrir la reparación del tubo neural prolongada. *Neurocirugía*62:Suppl1229,2015. (Abstracto)
76. Cools M, Northam W, Goodnight W, Mulvaney G, Elton S, Quinsey C. Thirty-day medical and surgical readmission following prenatal versus postnatal myelomeningocele repair. *Neurosurgical Focus* [Internet]. 2019 Oct 1 [cited 2021 Sep 13];47(4):E14. Available from: <https://thejns.org/focus/view/journals/neurosurg-focus/47/4/article-pE14.xml>

## ANEXOS

### ANEXO 01 INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

#### COMPLICACIONES DE PACIENTES PEDIATRICOS POSTOPERADOS POR MIELOMENINGOCELE EN EL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO SAN BORJA, LIMA, PERU, 2015-2019

Código de la ficha: ..... Fecha: .....

N° HC: .....

#### I. Características Sociodemográficos:

- a. **Edad actual:** .....(días/meses/años)
- b. **Edad al nacimiento:** ..... (semanas)
  - i. Prematuro
  - ii. A termino
  - iii. Postérmino
- c. **Sexo:**
  - i. Varón
  - ii. Mujer
- d. **Tipo de parto:**
  - i. Eutócico
  - ii. Distócico
- e. **Peso al nacer** .....(gramos)
  - i. Macrosómico
  - ii. Peso adecuado
  - iii. Bajo peso al nacer
  - iv. Muy bajo peso al nacer
  - v. Extremadamente bajo al nacer
- f. **Lugar de procedencia (indicar departamento)**  
.....

#### II. Afectación neurológica

- a. **Aspecto adaptativo:** (Si adapta o no a rutinas de la vida cotidiana)

Si  No

**b. Aspecto socioemocional:** (desarrollo normal en las capacidades y habilidades sociales y emocionales)

Si  No

**c. Aspecto cognitivo:**

i. Muestra conductas objetivas de acuerdo a la edad

ii. No muestra conductas objetivas de acuerdo a la edad

**d. Aspecto relacionado al lenguaje**

i. Muestra conductas objetivas de acuerdo a la edad

ii. No muestra conductas objetivas de acuerdo a la edad

**e. Aspecto motor**

i. Muestra conductas objetivas de acuerdo a la edad

ii. No muestra conductas objetivas de acuerdo a la edad

### III. Evaluación del neurodesarrollo

**a. Primer control**

i. Progresión del desarrollo neurológico

ii. Deterioro del desarrollo neurológico

**b. Segundo control**

i. Progresión del desarrollo neurológico

ii. Deterioro del desarrollo neurológico

**c. Tercer control**

i. Progresión del desarrollo neurológico

ii. Deterioro del desarrollo neurológico

### IV. Nivel anatómico de la afección

**a. Cervical**

**b. Dorsal**

**c. Lumbar**

**d. Sacro**

Indicar sección(es) medular(es) .....

Indicar si existió ruptura de la lesión  Si  No

### V. Antecedentes de riesgo:

i. Déficit de ácido fólico

ii. Uso de antagonistas de ácido fólico y/o antiinflamatorios

iii. Exposición a radiación

iv. Otro .....

**VI. Métodos empleados para el diagnóstico de mielomeningocele:**

**a. Ultrasonido fetal**

- i. Irregularidades de la columna ósea
- ii. Abultamiento dentro del contorno posterior de la espalda en el 2do. Trimestre

**b. Alfetoproteína materna**

- i. Valor  $\geq 2.0$  o 2.5 MOM (múltiplos de la mediana) durante el segundo trimestre de embarazo

**c. Amniocentesis**

- i. Aumento de alfetoproteína y acetilcolinesterasa

**d. Resonancia magnética**

- i. Separación posterior de la vértebra
- ii. Herniación de meninges
- iii. Líquido cefalorraquídeo fuera del canal por falla en cierre de tubo neural

**VII. Tiempo de evaluación pre-quirúrgica**

Indicar tiempo exacto en horas y días .....

- a. Menos de 48 horas
- b. 2 a 4 días
- c. 5 a 7 días
- d. Más de 1 semana

**VIII. Estancia hospitalaria**

Fecha de ingreso a la institución: .....

Fecha de egreso de la institución: .....

**IX. Complicaciones postoperatorias:**

**a. Neurológicas:**

- i. Uso de ventriculostomía o derivación ventrículo peritoneal después de la reparación quirúrgica.
- ii. Fistulas de líquido cefalorraquídeo
- iii. Necesidad de nueva intervención quirúrgica
- iv. Defectos del tronco encefálico y medula espinal
- v. Otro.....

**b. Urológicas:**

- i. Infección del tracto urinario en el neonato
- ii. Incontinencia urinaria
- iii. Disfunción neurogénica del esfínter vesical
- iv. Otro.....

**c. Motoras:**

- i. Paresia
- ii. Paraplejia
- iii. Necesidad de ortesis
- iv. Otro.....

**d. Infecciosas:**

- i. Foco infeccioso en área de reparación.
- ii. Infección sistémica generalizada o sepsis
- iii. Otro.....

**e. Respiratorias:**

- i. Paresia de cuerdas vocales
- ii. Episodios de apnea
- iii. Respuesta ventilatoria anormal
- iv. Otro.....

**f. Digestivas:**

- i. Dificultad para alimentarse
- ii. Disinergia del esfínter anal con incontinencia fecal.
- iii. Otro .....

**g. Muerte:**  (Describir causa del deceso)

**X. Tipo de tratamiento quirúrgico**

**a. Cirugía postnatal**

**Especificar/describir la intervención quirúrgica**

---



---



---

**b. Cirugía prenatal**

**Especificar/describir la intervención quirúrgica**

---



---



---

## ANEXO 02 MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Tipo por su relación	Indicador	Escala de medición	Categorías		Valores de las categorías	Medio de verificación
Edad actual	Edad cronológica del paciente en el momento de la encuesta	Cuantitativo	Independiente	Años	Razón	0 ... a +		0-18 años	Historia clínica
Grupos por edad de nacimiento	Conjunto de pacientes agrupados dentro de un determinado grupo de acuerdo a la edad de nacimiento.	Cualitativo	Independiente	De acuerdo a sus categorías	Nominal	Prematuro		≤ 36 semanas de gestación	Historia clínica
						A término		37-41 semanas de gestación	
						Postérmino		≥ 42 semanas de gestación	
Sexo	Condición orgánica que distingue a un hombre y a una mujer	Cualitativo	Independiente	Fenotipo	Nominal	Varón		Características sexuales primarias de varón	Historia clínica
						Mujer		Características sexuales primarias de mujer	
Peso al nacer	Peso al momento del nacimiento.	Cuantitativo	Independiente	Kilogramo	Razón	0 ... a +		0-5 kilogramos	Historia clínica
Grupos por peso al nacer	Conjunto de pacientes agrupados dentro de un determinado grupo de acuerdo al peso de nacimiento.	Cuantitativo	Independiente	De acuerdo a sus categorías	Nominal	Macrosómico		Más de 4000 gr	Historia clínica
						Peso adecuado		2500 – 4000 gr	
						Bajo peso al nacer		1500 - 2499 gr	
						Muy bajo peso al nacer		1000 - 1499 gr.	
						Extremadamente bajo peso al nacer		Menor a 1000 gr	
Lugar de procedencia	Departamento que figura en la historia clínica del paciente	Cualitativo	Independiente	Departamento del Perú	Nominal	Amazonas, Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Callao, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima, Loreto, Madre De Dios, Moquegua, Pasco, Piura, Puno, San Martín, Tacna, Tumbes, Ucayali		Historia clínica	
	Condiciones caracterizadas por			Alteración en el		Aspecto adaptativo	Habilidad para adaptarse a rutinas de la vida cotidiana.	Ausencia de la afectación	
								Presencia de la afectación	

Afectación neurológica	retraso o alteración en la adquisición de habilidades en el desarrollo motor, social, lenguaje, conductual y cognitivo	Cualitativo	Independiente	neurodesarrollo de acuerdo a sus categorías	Nominal	Aspecto socioemocional	Adquisición de habilidades sociales y emocionales	Ausencia de la afectación	Historia clínica
							Presencia de la afectación		
						Aspecto cognitivo	Niño muestra conductas objetivas de acuerdo a la edad	Ausencia de la afectación	
							Presencia de la afectación		
						Aspecto relacionado al lenguaje	Niño muestra conductas objetivas de acuerdo a la edad	Ausencia de la afectación	
							Presencia de la afectación		
						Aspecto motor	Niño muestra conductas objetivas de acuerdo a la edad.	Ausencia de la afectación	
							Presencia de la afectación		
Evaluación del neurodesarrollo	Evaluación neurológica por consultorio de Neurocirugía del paciente postoperado por mielomeningocele	Cualitativo	Independiente	Control de evaluación neurológica	Nominal	Primer control	Evaluación realizada una semana posterior al alta	Progresión del desarrollo neurológico	Historia clínica
							Deterioro del desarrollo neurológico		
						Segundo control	Evaluación realizada dos semanas posteriores al primer control	Progresión del desarrollo neurológico	
							Deterioro del desarrollo neurológico		
						Tercer control	Evaluación realizada en el último año de seguimiento	Progresión del desarrollo neurológico	
							Deterioro del desarrollo neurológico		
Nivel anatómico de afectación	Sección de la columna vertebral donde ocurre el defecto del tubo neural	Cualitativo	Independiente	Altura de la afectación	Ordinal	Cervical		7 vértebras (C1-C7)	Historia clínica
						Dorsal		12 vértebras (D1-D12)	
						Lumbar		5 vértebras (L1-L5)	

						Sacro	4-5 vertebras (S1-S4/5)	
Antecedentes de riesgo	Condiciones que predisponen al padecimiento o agravamiento de una enfermedad	Cualitativo	Independiente	Presencia del antecedente de riesgo	Nominal	Déficit de ácido fólico		Historia clínica
						Uso de fármacos antagonistas del ácido fólico o antiinflamatorios		
						Exposición a radiación		
Métodos empleados para el diagnóstico de mielomeningocele	Exámenes que sirven para apoyar o descartar el diagnóstico, reportando el comportamiento de parámetros específicos del organismo o el estado del mismo mediante su apreciación	Cualitativo	Independiente	De acuerdo a sus categorías	Nominal	Ultrasonido fetal	Irregularidades de la columna ósea o un abultamiento dentro del contorno posterior de la espalda fetal durante el segundo trimestre de embarazo	Historia clínica
						Alfafetoproteína materna	Valor $\geq 2.0$ o 2.5 MoM durante el segundo trimestre de embarazo	
						Amniocentesis	Valores aumentados de alfafetoproteína y acetilcolinesterasa, estudio cromosómico fetal	
						Resonancia magnética	Separación posterior de la vértebra, herniación de meninges y líquido cefalorraquídeo fuera del canal por falla en cierre de tubo neural	
Complicaciones postoperatorias	Complicaciones ocurridas luego del acto quirúrgico, provocadas por una enfermedad primaria, operación o factores no relacionados	Cualitativo	Independiente	Presencia o ausencia de complicación postoperatoria	Nominal	Neurológicas	Uso de ventriculostomía o derivación ventrículo peritoneal.	Historia clínica
							Dehiscencia en área de reparación,	
							Pérdida de líquido cefalorraquídeo,	
							Necesidad de nueva reparación quirúrgica,	
							Defectos de tronco encefálico y/o medula espinal	



						Urológicas	Infecciones del tracto urinario, Incontinencia urinaria por disfunción neurogénica del esfínter	
						Motoras	Paresia, Paraplejia, Necesidad de dispositivos que ayuden a la deambulaci3n	
						Infecciosas	Foco infeccioso en 1rea de reparaci3n con o sin sepsis	
						Respiratorias	Paresia de las cuerdas vocales, Episodios de apnea Respuesta ventilatoria anormal	
						Digestivas	Dificultad para alimentarse Disinergia del esfínter anal con incontinencia fecal	
						Muerte	Fallecimiento del paciente	
Tiempo desde el nacimiento hasta la cirugía	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta intervenci3n quirúrgica por mielomeningocele, establecido en horas y días.	Cuantitativo	Independiente	Horas/días	Raz3n	0 horas a +	Fecha y hora de nacimiento Fecha y hora de intervenci3n quirúrgica	Historia Clínica
Tratamiento quirúrgico	Uso de técnicas manuales o instrumentales operativas en un paciente con el objetivo de investigar o tratar una enfermedad	Cualitativo	Independiente	De acuerdo a las categorías	Tipo de reparaci3n quirúrgica efectuada en el paciente	Cirugía postnatal Cirugía prenatal	Reparaci3n del cierre en las primeras 48 horas de vida Reparaci3n intrauterina, pudiendo ser abierta o fetosc3pica	Historia clínica