

Mielomeningocele lumbar y neuroinfección en recién nacidos. Aspectos epidemiológicos. Instituto autónomo hospital Universitario de Los Andes Merida - Venezuela

Lumbar myelomeningocele and neuroinfection in newborns. Epidemiological aspects. Autonomous Hospital University Institute of Los Andes, Mérida - Venezuela

Yeinis Rosales¹, Elbert Reyes^{1,2}, Génesis Canelón³, Leandy Martínez¹, Rebeca Vásquez⁴

¹ Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Unidad de Neurocirugía. Mérida, Venezuela.

² Universidad de Los Andes, Facultad de Medicina, Departamento de Ciencias Morfológicas. Mérida, Venezuela.

³ Policlínica Santa Fe, Servicio de terapia intensiva. Mérida, Venezuela.

⁴ Escuela de Bioanálisis, Facultad de Farmacia de la Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Resumen

El mielomeningocele (MMC) es una malformación displásica en el sentido del trastorno del desarrollo, compatible con la vida en tanto se presente como única alteración, puesto que el riesgo a desenlace fatal aumenta cuando se encuentra acompañado de otras patologías congénitas¹. El Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes (IAHULA) es un Hospital Tipo IV en Mérida - Venezuela y es centro de referencia nacional en el tratamiento médico - quirúrgico de pacientes con mielomeningocele. El objetivo del presente estudio fue determinar los aspectos epidemiológicos y la presencia neuroinfección en recién nacidos con MMC lumbar en el IAHULA durante período comprendido entre enero de 2018 - enero de 2021. **Metodología:** Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo, observacional y de corte transversal; donde se evaluaron aspectos epidemiológicos de la madre y el recién nacido; así como, la toma de muestras para cultivos bacteriológicos mediante hisopado de la piel adyacente al defecto displásico y toma de muestras de líquido cefalorraquídeo (LCR) a través de punción de la fontanela anterior. **Resultados:** La incidencia de MMC fue de 1,8 por cada 1.000 nacidos vivos por año. En los neonatos estudiados, predominó el sexo masculino 62,5%; a su vez, las madres estuvieron expuestas durante el embarazo a productos químicos en 62,5% de los casos y además presentaron principalmente infecciones del tracto urinario en 31,25%. Con respecto a los gérmenes aislados en las muestras tanto de hisopado de piel como de líquido cefalorraquídeo predominaron los gérmenes gran-negativos.

Palabras clave: Mielomeningocele lumbar, Neuroinfección, Epidemiología.

Abstract

Myelomeningocele (MMC) is a dysplastic malformation in the sense of a developmental disorder, compatible with life as long as it is the sole alteration, since the risk of a fatal outcome increases when accompanied by other congenital pathologies. The Autonomous Hospital University Institute of the Andes (IAHULA) is a Type IV hospital in Mérida, Venezuela, and serves as a national reference center for the medical-surgical treatment of patients with myelomeningocele. The objective of this study was to determine the epidemiological aspects and the presence of neuroinfection in newborns with lumbar MMC at IAHULA during the period from January 2018 to January 2021. **Methodology:** A quantitative, descriptive, observational, and cross-sectional study was conducted; epidemiological aspects of the mother and the newborn were evaluated, as well as the collection of samples for bacteriological cultures through swabbing of the skin adjacent to the dysplastic defect and the

Correspondencia a:

Yeinis Rosales

yeinisalexandra@gmail.com

collection of cerebrospinal fluid (CSF) samples via puncture of the anterior fontanel. Results: The incidence of MMC was 1.8 per 1,000 live births per year. Among the studied neonates, the male sex predominated (62.5%); furthermore, mothers were exposed to chemical products during pregnancy in 62.5% of cases and primarily presented urinary tract infections in 31.25%. Regarding the germs isolated from both skin swab and cerebrospinal fluid samples, gram-negative germs predominated.

Key words: Lumbar myelomeningocele, Neuroinfection, Epidemiology.

Introducción

Los defectos del tubo neural son malformaciones congénitas graves que involucran al sistema nervioso central y sus cubiertas protectoras, constituyen la segunda anomalía congénita más frecuente después de la patología cardíaca, genera altos índices de discapacidad y su incidencia varía según distribución geográfica. El mielomeningocele constituye una expresión de estos defectos y se ha señalado que pacientes con esta patología sin un tratamiento oportuno, fallecen en la mayoría de los casos dentro de los 2 primeros años de vida, encontrando dentro de sus causas de muerte la hidrocefalia y la infección intracraneal^{2,3,4}.

El tratamiento quirúrgico de corrección del MMC de manera precoz permite disminuir el riesgo de infección, es por esto que la administración de antibióticos y la cirugía postnatal usualmente es llevada a cabo entre las 24 a 48 horas posteriores al nacimiento; sin embargo, existen centros asistenciales en los cuales no es posible cumplir con esta regla de 48 horas, principalmente por limitaciones económicas o de personal capacitado para su resolución oportuna. En estudios realizados en centros asistenciales como el Soba University Hospital, la mayoría de las infecciones en pacientes con MMC, estaban relacionadas con *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*; donde las bacterias gram positivas fueron sensibles a Vancomicina y las gram negativas a Imipenem^{4,5,6}.

El IAHULA, es el centro de asistencia médica tipo IV principal del estado Mérida - Venezuela y centro de referencia de los poblados cercanos de la región andina-venezolana, todos los pacientes con diagnóstico de MMC prenatal o postnatal son interconsultados a la unidad de Neurocirugía y registrados en la base de datos del servicio, en vista de la frecuencia de casos presentados se decide realizar un estudio para determinar los aspectos epidemiológicos de pacientes con MMC lumbar y el desarrollo de neuroinfección.

Antecedentes

En la actual situación país, no se disponen de reportes exhaustivos publicados acerca de la frecuencia de neuroinfecciones en pacientes con MMC en Venezuela; sin embargo, es conocido que el momento óptimo para el cierre de un defecto del tubo neural ha sido objeto de una serie de investigaciones, así como los déficit neurológicos que presentan estos pacientes y las complicaciones que pueden desarrollarse cuando su estadio hospitalario es prolongado. En un estudio del Children's Hospital of Los Angeles (CHLA) para los años

2004 a 2014, se evaluó la infección en función del tiempo quirúrgico de reparación del defecto del tubo neural, sin embargo, en este estudio se observó que 6% de los pacientes con tiempo quirúrgico inferior a 24 h desarrolló complicaciones, pero estas no pudieron relacionarse directamente con infecciones. A su vez en el NIS, se identificó 3.775 neonatos con mielomeningocele reparado, de los cuales se reportó infección del sistema nervioso central en 681 pacientes; es decir, en el 18% del total de los pacientes⁷.

Un estudio de tipo retrospectivo en el Hospital Abreu Sodre, en donde se realizaron 27 procedimientos quirúrgicos, se determinó que un total de 7 casos de infección de herida quirúrgica (25,92%), estuvo relacionado con las infecciones del tracto urinario en la madre⁸.

En Suramérica, específicamente en Bolivia se llevó a cabo un estudio en el cual se observaron múltiples pacientes en controles prenatales: de las cuales 7,4% presentó mielomeningocele de localización lumbosacra, principalmente, asociado a un marcado déficit neurológico motor. De los 67 casos operados, 16,6% presentó dehiscencia de sutura y/o infección de herida y 11,7% desarrollo infecciones del sistema nervioso⁹.

En Guayaquil-Ecuador, se realizó un estudio en el Hospital de Niños "Dr. Roberto Gilbert Elizalde", cuyo objetivo fue determinar los factores de riesgo y complicaciones en pacientes con mielomeningoceles menores de un año. En él, se concluyó que esta condición tuvo un predominio en el sexo femenino; la mayoría de factores de riesgo estuvo relacionada con el déficit de ingesta de ácido fólico durante el primer trimestre del embarazo y las principales complicaciones asociadas fueron hidrocefalia, neuroinfección, infecciones del tracto urinario y malformación de Arnold Chiari tipo II¹⁰.

En los Estados Unidos, la incidencia reportada de defectos de cierre del tubo neural es de 1 a 3 por cada 1.000 nacidos vivos; por su parte, Chile reporta una prevalencia de 1,1 por 1.000 nacimientos y México una de 1,2 por cada 1.000 nacidos vivos. En el Hospital "Dr. Adolfo Prince Lara"; de Puerto Cabello, estado Carabobo en Venezuela se plantea una incidencia de 5 casos por cada 1.000 nacidos vivos para el año 2010¹¹.

Materiales y Metodología

Se llevó a cabo un estudio cuantitativo, descriptivo, observacional y de corte transversal, donde se realizó una revisión de las historias clínicas y se verificaron los nacidos vivos en el IAHULA, entre enero de 2018 a enero de 2021;

con diagnóstico de MMC lumbar. Se destacaron aspectos epidemiológicos mediante la elaboración de una ficha de recolección de datos estructurada según: el tipo de parto, sexo del neonato, co-morbilidad materna e infección demostrable (clínica/laboratorio). Los datos informativos se organizaron en tablas porcentuales, las mismas, se procesaron y analizaron mediante la estadística descriptiva; con un total de 16 muestras de LCR obtenidas mediante punción trans-fontanelar anterior y 16 muestras de hisopado de piel displásica adyacente al defecto, ambas muestras recolectadas al momento de la intervención quirúrgica. Todos los procedimientos se realizaron con previa autorización del representante directo del neonato según protocolo de bioética del hospital.

Para la recolección de la muestra del LCR a través de la punción trans-fontanelar se llevaron a cabo los siguientes pasos:

1. Se realizó un estudio imagenológico tipo tomografía cerebral simple, para determinar las características morfológicas de los ventrículos cerebrales, su ubicación y la distancia para la inserción de la aguja de punción desde la fontanela al ventrículo.
2. Se procedió a realizar el marcaje en piel para el punto de inserción de la aguja, la asepsia del sitio de punción y la colocación de campos estériles.
3. Se ubicó el ángulo externo de la fontanela y se insertó una aguja 22G x 1 t/z, en la distancia previamente medida por tomografía cerebral.
4. Se procedió a la extracción de la muestra de LCR de 5 ml. Posterior, se retiró la aguja y se realizó compresión sobre el área de punción, se aplicó una asepsia final y se cubrió el sitio de punción.

Para el procesamiento de la muestra del LCR: el análisis macroscópico de la muestra, el examen directo e incubación en medios de cultivo se siguieron los siguientes pasos a través de tres períodos¹²:

Primer período

1. Registro de los datos personales del paciente y elaboración de la ficha de laboratorio con datos epidemiológicos y clínicos del paciente.
2. Registro del volumen, apariencia y/o color del LCR.
3. Volumen mayor de 1 ml se centrifugo a 3.000 rpm, durante 10 minutos.
4. Con una gota de la muestra obtenida, se preparó un frotis sin extender para ser teñido con la coloración Gram.
5. Se recolectó de una a dos gotas de LCR con una pipeta Pasteur estéril y se inoculó en los medios de cultivo sólidos (agar sangre y agar chocolate) y medios líquidos.
6. Se incubaron los cultivos sólidos en atmósfera de microaerofilia (10 CO₂) y los líquidos en aerobiosis a 36°C.
7. Finalmente se revisaron los cultivos a las 24 horas.

Segundo período

1. Se examinaron todos los medios de cultivo para evidenciar si hubo o no desarrollo de microorganismos:
 - Cuando no se observó crecimiento de microorganismos los medios sólidos fueron reincubados por 72 horas antes

de ser descartados.

- Cuando se observó desarrollo de microorganismos sobre los medios de cultivo sólidos se realizó la coloración Gram; de acuerdo a lo observado, se procedió a montar pruebas de identificación definitivas. En medios líquidos, se realizó el Gram y se inoculó en medios sólidos en forma semicuantitativas, en simultáneo se montaron las pruebas de identificación definitiva.
2. De acuerdo a lo observado en el frotis coloreado con Gram y las reacciones observadas en los medios de cultivos sólidos, se procedió a montar las pruebas bioquímicas claves, que permitieron identificar definitivamente el microorganismo sospechoso. En esta misma etapa, se montó el antibiograma; se incubaron las pruebas y el antibiograma por 2 horas en aerobiosis a 37°C.

Tercer período

1. Lectura de las pruebas de identificación y antibiograma.

Para el estudio microbiológico del hisopado de piel se realizaron los siguientes pasos¹²:

Primer período

1. Elaboración de la ficha clínico-epidemiológica de cada paciente neonato.
2. Se preparó todo el material necesario para la obtención de las muestras.
3. Se rotularon las placas que contienen los medios de cultivos y las láminas portaobjetos con el código correspondiente para cada neonato.
4. Se recolectaron las muestras y se procedió a inocular los medios de cultivo (incubar).
5. Con un hisopo estéril, se realizó la extensión en la lámina para la tinción con Gram.
6. Para la tinción de Gram, se fijó el extendido por calor pasando el portaobjeto a través de la llama del mechero con un movimiento rápido (3 veces).
7. Se aplicó el colorante primario violeta de genciana (por 1 minuto).
8. Se procedió a lavar con agua corriente y aplicar el mordiente lugol (por 1 minuto).
9. Se volvió a lavar con agua corriente y se aplicó el decolorante alcohol-acetona (por 10 segundos).
10. Se lavó con agua corriente y se aplicó el decolorante secundario safranina (por 30 segundos).
11. Finalmente, se lavó con agua corriente y se secó. Acto seguido, se observó al microscopio.

Segundo período

Revisión de los cultivos:

1. Se evaluó cada placa de cultivo según el crecimiento bacteriano (escaso, moderado o abundante), las características morfológicas de las colonias y la presencia o no de hemólisis.
2. Se seleccionó el microorganismo que se desarrolló en cantidad moderada o abundante, cuidando que correspondiese con lo observado en el examen directo. Se procedió a la purificación de las colonias de interés micro-

- biológico en Agar tripticasa soya (ATS) y en caldo (BHI).
- Se inoculó la batería adecuada según las características morfológicas y tintoriales del microorganismo.
 - Se realizó el antibiograma (según método Kirby-Bauer).

Tercer período

Identificación bacteriana:

- Se leyó las pruebas bioquímicas inoculadas en el período anterior.
- Se practicaron (sí aplica) la prueba de la catalasa a partir del caldo BHI, según el caso.
- Se cotejaron los hallazgos con las tablas de identificación bacteriana.
- Se realizó lectura e interpretación del antibiograma.
- Finalmente, se registró y elaboró el reporte respectivo.

Resultados

En el período de estudio, se registró un total de 16 casos de MMC lumbar. La evaluación de los datos arrojó los siguientes resultados:

Una incidencia de MMC lumbar por año distribuida de la siguiente manera; en el año 2018 fue de 1,52 por cada 1.000 nacidos vivos; en el año 2019 fue de 1,56 por cada 1.000 nacidos vivos y para el año 2020 alcanzo el 1,8 por cada 1.000 nacidos vivos. Estos datos, son correlacionados con la cantidad de nacidos vivos en el IAHULA durante el período

de estudio.

En nuestra institución, el 100% de los pacientes nacidos con MMC en el período de estudio recibieron tratamiento quirúrgico, encontrando, que al momento de la intervención 18,75% presentaba algún signo clínico y/o paraclínico de infección, principalmente, fiebre días previos a la cirugía y leucocitosis leve.

Entre los aspectos epidemiológicos destacaron que: de los 16 neonatos estudiados con MMC lumbar el 62,5% estuvo constituido por el sexo masculino y el sexo femenino representó el 37,5%; lo cual, difiere con estudios realizados en otros países (Tabla 1).

Según la procedencia de las madres de estos pacientes, se evidenció que el 87,5% eran procedentes de zonas rurales, donde además, las mismas estuvieron expuestas en 62,5% a sustancias químicas tipo pesticidas, por ser la agricultura la mayor actividad económica y generadora de fuente de trabajo en esta zona (Tabla 2).

Características maternas relacionadas con el parto

Dentro del tipo de parto, se observó que en 75% de los casos se realizó cesárea segmentaria, ya que en estudios prenatales tipo ecosonografías se evidenciaba los defectos del tubo neural. Y 25%, se produjo por parto eutócico simple en pacientes quienes no tenían un adecuado control prenatal (Tabla 3).

En relación a las comorbilidades presentadas por la madre durante el embarazo 31,25% de las pacientes desa-

Tabla 1. Distribución por sexo de pacientes con mielomeningocele

Sexo	Paciente con mielomeningocele	Porcentaje
Femenina	6	37,5%
Masculino	10	62,5%
Total	16	100%

Fuente: Departamento de Bioestadística; Historias Médicas; IAHULA.

Tabla 2. Procedencia y exposición a sustancias químicas

Procedencia	Exposición a sustancias químicas tipo pesticidas				Total	Porcentaje
	Si		No			
Rural	10	62,5%	4	25%	14	87,5%
Urbana	0	0%	2	12,5%	2	12,5%
Total	10	62,5%	6	37,5%	16	100%

Fuente: Departamento de Bioestadística; Historias Médicas. IAHULA.

Tabla 3. Tipo de parto

Tipo de parto	Paciente con mielomeningocele	Porcentaje
Cesárea	12	75%
Eutócico simple	4	25%
Total	16	100%

Fuente: Departamento de Bioestadística; Historias Médicas; IAHULA.

Tabla 4. Comorbilidades presentadas por la madre durante el embarazo

Tipo de comorbilidad	Total de pacientes	Porcentaje
Infección del tracto urinario	5	31,25%
Candidiasis vaginal	4	25%
Vaginosis Bacteriana	3	18,75%
Sin procesos infeccioso	4	25%
Total	16	100%

Fuente: Departamento de Bioestadística; Historias Médicas; IAHULA.

Tabla 5. Germen identificado en muestras de hisopado de piel según sexo

Tipo de germen	Masculino	%	Femenino	%	Total por tipo de germen	%
Gram-negativo	6	37,5%	3	18,75%	9	56,25%
Gram-positivo	2	12,5%	0	0%	2	12,5%
Sin crecimiento bacteriano	2	12,5%	3	18,75%	5	31,25%
Total	10	62,5%	6	37,5%	16	100%

Fuente: Departamento de Bioestadística; Historias Médicas; IAHULA.

Tabla 6. Tipo de germen aislado en muestras de líquido cefalorraquídeo

Germen aislado en LCR	Total pacientes	Porcentaje
Gram-negativos	2	12,5%
Gram-positivos	1	6,25%
Sin germen aislado	13	81,25%
Total	16	100%

Fuente: Departamento de Bioestadística; Historias Médicas; IAHULA.

Tabla 7. Patógenos aislados en hisopado de piel

Patógeno aislado	Total pacientes	Porcentaje
<i>Escherichia coli</i>	3	18,75%
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	12,5%
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	3	18,75%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3	18,75%
Sin patógeno	5	31,25%
Total	16	100%

Fuente: Departamento de Bioestadística; Historias Médicas; IAHULA.

rollaron cuadros de infección del tracto urinario, el 25% presentó candidiasis vaginal, seguido de 18,75% quien presentó vaginosis bacteriana. Se debe destacar que el 25% restante de las pacientes, nunca cursó con infecciones durante el desarrollo del embarazo (Tabla 4).

Características relacionadas a los gérmenes aislados

En relación a las muestras tomada por hisopado de piel:

se identificó que 56,25% de los pacientes desarrollo infecciones por gérmenes gram negativos de los cuales (37,5% se produjo en pacientes masculinos y 18,5% en pacientes femeninas), en segundo lugar las infecciones por gérmenes gram positivos se observaron en 12,5% de los pacientes estudiados específicamente en la población masculina y 31,25% de la muestra no presentó infecciones demostrables en hisopado de piel (Tabla 5).

En 16 muestras procesada de líquido cefalorraquídeo

Tabla 8. Patógeno aislado en muestra de líquido cefalorraquídeo

Patógeno aislado	Total pacientes	Porcentaje
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	6,25%
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	1	6,25%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	6,25%
Sin patógeno	13	81,25%
Total	16	100%

Fuente: Departamento de Bioestadística; Historias Médicas; IAHULA.

Tabla 9. Período transcurrido desde el nacimiento hasta la cirugía expresado en días

Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la cirugía	Total pacientes	Porcentaje
0-4	2	12,5%
5-8	4	25%
9-12	5	31,25%
13-16	2	12,5%
17-20	1	6,25%
21-24	2	12,5%
Total	16	100%

Fuente: Departamento de Bioestadística; Historias Médicas; IAHULA.

se evidenció que 12,5% presentó infecciones por gérmenes gram negativos, seguido de 6,25% con gérmenes grampositivos. La mayor parte de los pacientes estudiados no presentó algún germen aislado, para 81,25% (Tabla 6).

Según los patógenos aislados en muestras de hisopado de piel, se observaron una distribución similar de 18,75% entre: *Escherichia coli*, *Pseudomona aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae* en los pacientes, seguida de *Staphylococcus aureus* con 12,5%. Mientras que, en 31,25% no hubo patógenos aislados en las muestras analizadas (Tabla 7).

Según los patógenos aislados en muestras de líquido cefalorraquídeo tenemos que se observó una distribución similar de 6,25% entre: *Pseudomona aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* y *Staphylococcus aureus*. Por otra parte, en un 81,25% no se aislaron agentes patógenos (Tabla 8).

Características relacionadas al tratamiento quirúrgico

Con respecto al tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la cirugía, tenemos que de los 16 pacientes; 2 se intervinieron entre los días 0-4 días de nacidos constituyendo 12,5%; entre los 5-8 días 25%; entre los 9-12 días constituyendo 31,25%; de 13-16 días 12,5%, de 17-20 días 6,25% y entre los días 21-24 el 12,5% restante. El tiempo quirúrgico del 100% de los pacientes fue inferior a 120 minutos (Tabla 9).

Discusión

Mundialmente los defectos del tubo neural se manifiestan entre 1-8 casos por cada 10.000 nacidos vivos; de los cuales

el mielomeningocele constituye la disrafia espinal abierta más frecuente del período neonatal presente entre 10% al 15% en este grupo poblacional. Dentro de las características del MMC a nivel mundial se ha observado una mayor incidencia en la población blanca y en el sexo femenino, con una tendencia al aumento en familias con consanguinidad y en las cuales previamente existen antecedentes de hijos con MMC. La sobrevivencia de estos pacientes se encuentra ligada a la severidad del defecto y a la atención médica precoz que puedan recibir. En áreas rurales, las tasas de mortalidad son más elevadas producto de los grandes conflictos geográficos que en la mayor parte de los casos, no les permiten acceder a una atención oportuna en un centro médico especializado¹³.

Debemos recordar que los defectos del tubo neural y dentro de ellos el MMC se produce a los 28 días del desarrollo embrionario, en el cual se pone de manifiesto un trastorno mesodérmico (por la falta del cierre de la columna vertebral fetal) que expone la placoda neural al contacto directo con el líquido amniótico, y a su vez, un trastorno neuroectodérmico que condiciona una lesión mecánica del tejido neural por el roce contra las paredes de útero¹⁴.

Durante el desarrollo del estudio en el IAHULA, se realizó una evaluación clínica detallada de los 16 pacientes; en la cual fueron documentadas las características prenatales, comorbilidades infecciosas maternas detectadas durante cualquier trimestre del embarazo y el tipo de parto. A su vez, en los pacientes con MMC se realizó un examen físico neurológico detallado evidenciando que el 100% presentaban afectación neurológica motora importante en miembros inferiores.

Respecto a la incidencia de casos de MMC en el IAHULA, esta oscila en un rango de 1,52 a 1,80 por cada 1.000

nacidos vivos al año. Esta incidencia varía respecto a otros países como México donde se evidencia una tasa de 1,2 por cada 1.000 nacidos en el estudio realizado en el Instituto Nacional de Pediatría, durante el período comprendido entre 2008-2012; a su vez Cuba muestra una tasa de incidencia menor a Venezuela y México con cifras de 0,6 a 0,7. Estas cifras nos alertan que el MMC es una patología frecuente con grandes tasas de discapacidad, en la cual es necesario el tratamiento quirúrgico correctivo precoz para mejorar el pronóstico funcional y la calidad de vida. Por tal motivo, la prevención y detección prenatal de esta patología disminuiría las terribles complicaciones presentes en los pacientes que padecen de mielomeningocele^{15,16}.

En la distribución por sexo, observamos que en la población de estudio existe un predominio del sexo masculino respecto al sexo femenino, esto difiere con algunos estudios realizados a nivel mundial como el publicado en la revista de la Universidad de Guayaquil que lleva por nombre: "Mielomeningocele lumbosacro: fisiopatología, métodos de diagnóstico, revisión de técnica quirúrgica abierta postnatal y perspectiva a futuro"; publicado en el año 2014 y el estudio titulado: "Experiencia en el tratamiento del mielomeningocele en el Instituto Nacional de Pediatría de México", donde se plantea que el sexo femenino tiene mayor predisposición al desarrollo de defectos del tubo neural¹⁴⁻¹⁶.

Durante el análisis de resultados logramos evidenciar que las madres de los pacientes con MMC estuvieron expuestas en más de 60% a sustancias químicas de tipo pesticidas, esto debido a que el 87,5% de las mismas son procedentes de áreas rurales del estado Mérida, donde la producción agrícola constituye uno de los principales medios económicos. En un estudio de caso de MMC realizado en Cuba en el 2019, se reportó que la madre estuvo expuesta a la influencia de sustancias químicas y minerales como el oro y pesticidas durante su embarazo, lo cual se relacionó con el desarrollo de MMC en el feto; si bien esto debe estudiarse a profundidad los resultados observados en la investigación apuntan a que el uso de sustancias tóxicas en áreas rurales aumenta las probabilidades de desarrollar defectos del tubo neural¹⁵.

De los pacientes estudiados, se demostró que 12 madres presentaron durante el embarazo procesos infecciosos, en su mayoría, en el primer y segundo trimestre, siendo más frecuente las infecciones del tracto urinario e infecciones vaginales por hongos. Ciertamente, esto se relaciona con la predisposición a partos prematuros, bajo peso al nacer y defectos congénitos; en un estudio realizado en la ciudad de Cali en Colombia durante el 2004 al 2008, cuyo objetivo fue determinar la ocurrencia de defectos congénitos relacionados con características demográficas y condiciones maternas, se determinó que existía 16,7% de defectos del tubo neural relacionados con factores ambientales e infecciosos. Esto, nos orienta a que el control prenatal es sumamente importante para evitar la transmisión de infecciones al recién nacido y más en aquellos pacientes que presentan defectos del tubo neural y por cualquier razón se obtienen bajo un parto eutócico simple, donde el contacto con las secreciones vaginales constituye una fuente de contaminación en pacientes con MMC¹⁷.

La colonización de patógenos en la piel del defecto del

MMC y su transmisión al LCR es algo alarmante; Los patógenos encontrados en las muestras de hisopado de piel y LCR, notamos la existencia predominante en gérmenes gram negativos y dentro de ellos, por citar alguno; la *Escherichia coli*, un bacilo que tiene una marcada afinidad por las vías urinarias y el colon; Esto nos hace considerar que las infecciones urinarias no tratadas adecuadamente durante el embarazo, dan paso a la colonización del defecto neural en los pacientes con MMC; otros patógenos que mostraron la misma incidencia en nuestros pacientes fueron la *Klebsiella pneumoniae* y la *Pseudomona auregenosa*, aunque estos, son gérmenes gram-negativos constituyen infecciones oportunistas de principal origen intrahospitalario, lo cual, indica que los pacientes que adquirieron infección por estos patógenos muestran una inadecuada respuesta inmunológica que permite la colonización de bacterias, pero, a su vez indica que las áreas hospitalarias en las cuales permanecieron hasta su resolución quirúrgica pueden presentar fuentes de contaminación. Estos resultados nos resaltan aspectos de importancia al realizar la manipulación de los defectos neurales al momento de las curas en los MMC, al cumplimiento adecuado de las normas de asepsia y la necesidad de realizar una adecuada descontaminación de las áreas de cuidados neonatales, en pro de disminuir la morbilidad y mortalidad en la población infantil. En un estudio realizado en Brasil, que involucró 27 pacientes con MMC se observó el desarrollo de infección a nivel de la herida quirúrgica en 7 casos, lo cual constituyó el 25,92% de la muestra total, esto guarda relación con el estudio realizado en el IAHULA⁸.

Se constató en las muestras procesadas de LCR, la presencia de diferentes patógenos entre ellos: *Pseudomona aeruginosa*, un organismo multirresistente al tratamiento antibiótico. Este hallazgo, fue demostrado en otros estudios consultados como el publicado en la revista Chilena de Infectología en el 2018, de nombre: "Ventriculitis postquirúrgica por *Pseudomona aeruginosa* extensamente resistente tratada con Colistina intratecal", en el cual, menciona el difícil manejo de este patógeno a nivel del sistema nervioso central. Es importante resaltar que las formas de contaminación más frecuentes con este microorganismo en neonatos neuroquirúrgicos, es a través de la colocación de sistemas ventriculares o en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos de columna vertebral como correcciones de MMC, los cuales cursan con periodos de hospitalización prolongados¹⁸.

Es importante destacar, que dadas las características actuales del país y las características socioeconómicas bajas de la mayoría de las familias de nuestros pacientes, no fue posible realizar el manejo quirúrgico precoz del MMC. Como se evidenció, en los resultados el 87,5% de los pacientes fueron llevados a mesa operatoria posterior a los 5 días de nacidos, lo cual, incrementa las probabilidades de desarrollar infecciones en el lecho operatorio y su siguiente extensión a nivel craneal; así como, el desarrollo de cuadros de sepsis, que aumentan la tasa de mortalidad y morbilidad en estos pacientes. En los estudios consultados, el reparo quirúrgico precoz constituye una prioridad en las primeras 24 horas de vida, así como el uso de una antibioticoterapia principalmente con cefalosporinas de tercera generación con espectro anti-pseudomonico¹⁹.

Conclusiones

Se sugiere una relación entre gérmenes frecuentes del tracto genital materno probablemente por exposición a secreciones vaginales, contacto con secreciones urinarias, heces fecales y el desarrollo de infecciones en los pacientes con mielomeningocele.

El tratamiento quirúrgico precoz inferior a 48 horas de nacido, disminuye el riesgo de adquirir infecciones en los pacientes con MMC a nivel de la herida quirúrgica y en LCR. También, disminuye el estadios y costos hospitalarios, mejora el pronóstico y disminuye la discapacidad.

La exposición prolongada a sustancias como pesticidas, fue un factor de riesgo importante detectado en nuestro estudio y que se relaciona con defectos del tubo neural.

Referencias

- Bergamo P, Puigdevall M, lamprópulos M. Mielomeningocele. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol 1970: 269-283.
- Sing K, Findley T, Northrup H. The genetic mechanisms of folate deficiency and neural tube defects- Leaving no stone unturned. Am J Med Genet Part A. 2017;1-16. doi: 10.1002/ajmg.a.38478.
- Flores G. Defectos del Tubo Neural: Factores de Riesgo Etiológico. Rev clínica HSID 2019 V.9 N.1: 65-71.
- Rodríguez J, Gonzáles N, Monagas M. Mielomeningocele lumbosacro: presentación de caso. Rev Cubana Neurol Neurocir.2012;2(1):43-6.
- Alruwaili A, Das J. Mielomeningocele. National Library of medicine. StatPearls. 2022.
- Hiam M, Wafa I. Frequency Rate of Bacterial Wound Infections among Spina Bífida Patients attending Soba University Hospital (Khartoum). African Journal of Medical Sciences, 2018, 3 (1).
- Attenello F, Tuchman A, Eisha C, Wen T, Chang K, Nallapa S et al. Infection rate correlated with time to repair of open neural tube defects (myelomeningoceles): an institutional and national study. Childs Nerv Syst. 2016;32(9):1675-81.
- Philippe A, Megiolaro R. Epidemiología de la infección postoperatoria en pacientes con mielomeningocele tratados de corrección de deformidades de la columna. Rev. Scielo. 2011 Vol.10 n.4, pp 269-272.
- Dabdoub C, Dabdoub C, Villavicencio R, Quevedo G. Como Lo Hago Yo: Mielomeningocele En Bolivia. Surg Neurol Int. 2014:39-48.
- Infante Y. Factores de riesgo y complicaciones del mielomeningocele en pacientes menores de un año del hospital de niños "Dr. Roberto Gilbert Elizalde". Universidad de Guayaquil 2015:13-15.
- Barroso E, Cassuso J. Incidencia de ciempatías del sistema nervioso central en recién nacidos del servicio de neonatología Dr. Rafael Tortolero, Hospital Dr. Adolfo Prince Lara. Enero 2010-septiembre 2015. Puerto Cabello, Edo. Carabobo. VITAE Academia Biomedica Digital. 2017:1-7.
- Araque M. Diagnóstico microbiológico de las infecciones del sistema nervioso central, líquido cefalorraquídeo. En bandes. Manual práctico de bacteriología clínica. Mérida. Editorial venezolana C.A. 2008: 129-137.
- Erazo F, Ortega Jorge. Mielomeningocele: actualización para la práctica clínica. Rev Med Hondureña. 2021. Vol 89.
- Diez C, Acosta J, León C. Mielomeningocele lumbosacro: fisiopatología, métodos de diagnóstico, revisión de técnica quirúrgica abierta postnatal y perspectiva a futuro. Rev Universidad de Guayaquil 2014. Vol.17 N°. 1. 16-23.
- Regla S, Bencomo D, Valladares A, Arredondo C. Malformación congénita de la columna vertebral, mielomeningocele. Informe de caso. Rev. Cubana de tecnología de la salud. 2009. Vol 10. N2.
- Hernández A. Experiencia en el tratamiento de mielomeningocele en el instituto nacional de pediatría periodo 2008 a 2012. [Tesis para especialista]. Instituto Nacional de Pediatría. 2013:8-14.
- Cheyne J, Pachajoa H, Ariza J, Isaza C, Saldarriaga W. Defectos congénitos en un hospital de tercer nivel Cali, Colombia. Rev. chil. obstet. ginecol. 2015 vol.80 no.6.
- Restrepo J, Díaz A, Osorio N. Ventriculitis postquirúrgica por pseudomona aeruginosa extensamente resistente tratada con colistina intratecal. Rev. Chilena de Infectología. 2018: 321-325.
- Rodríguez E, Pérez L, Hernández G, Castillo A. Cirugía precoz en la prevención de la sepsis del recién nacido con mielomeningocele. Rev.Med.Electrón. 2017. Vol 39.