



Facultad de Medicina



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Experiencia en el tratamiento del  
mielomeningocele en el Instituto Nacional de  
Pediatría (periodo 2008 a 2012)

---

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN

**NEUROCIRUGÍA PEDIÁTRICA**

PRESENTA

**DR. ALBERTO HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**

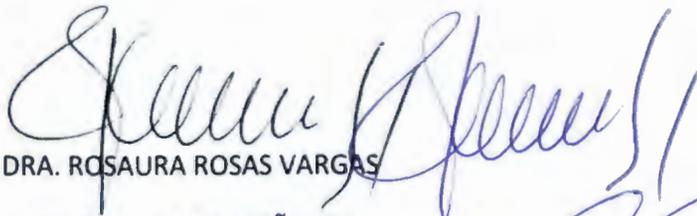
ASESOR

DR. FERNANDO RUEDA FRANCO

MÉXICO, D.F., NOVIEMBRE 2013

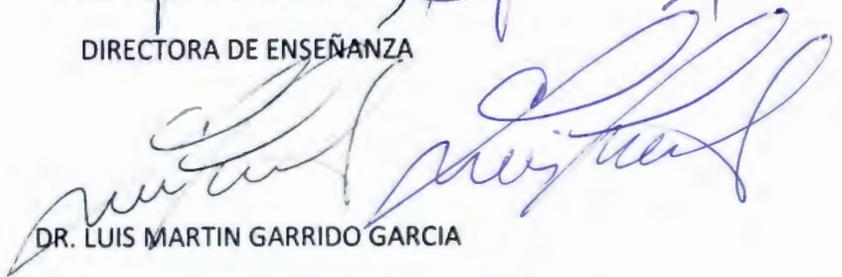


**EXPERIENCIA EN EL TRATAMIENTO DEL  
MIELOMENINGOCELE EN EL INSTITUTO NACIONAL DE  
PEDIATRÍA  
(PERIODO 2008 A 2012)**



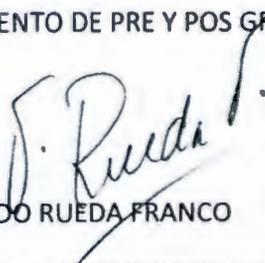
DRA. ROSAURA ROSAS VARGAS

DIRECTORA DE ENSEÑANZA



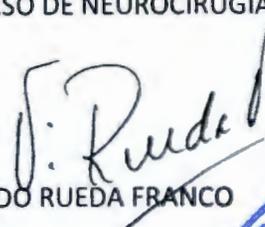
DR. LUIS MARTIN GARRIDO GARCIA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POS GRADO



DR. FERNANDO RUEDA FRANCO

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE NEUROCIRUGIA PEDIATRICA



DR. FERNANDO RUEDA FRANCO

TUTOR DE TESIS



# DEDICATORIA

---

A mis padres Gloria y Rafael, a quienes les debo todo lo que soy y que por sus esfuerzos, consejos, confianza y apoyo me han guiado para lograr todos mis sueños.

A mis hermanos Emmanuel y Eunice a quienes quiero con toda mi alma y con quienes he vivido la maravillosa experiencia de la vida en familia.

A mis amigos quienes hacen que los momentos difíciles desaparezcan por unos instantes.

# AGRADECIMIENTOS

---

A mis profesores y maestros quienes con su ejemplo y enseñanzas forjaron en mí el perfil necesario para enfrentar los problemas de la especialidad.

Al Dr. Alfonso Marx Bracho por el apoyo y la confianza que me brindo en todo momento.

A mi maestro quien sin haberme enseñado directamente me dejo escucharlo y verlo y que lo poco o mucho que aprendí en lo quirúrgico se lo debo a él.

Muy especialmente al Dr. Marcial Anaya Jara quien más que un maestro, es un amigo y me ha enseñado más que neurocirugía pediátrica, clases de vida brindándome su confianza y me ha dado el empujón final para iniciar esta nueva aventura.

# CONTENIDO

---

1.	RESUMEN.....	6
2.	MARCO TEÓRICO .....	8
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
4.	JUSTIFICACIÓN .....	15
5.	OBJETIVO .....	16
6.	MATERIAL Y METODOS.....	17
7.	RESULTADOS.....	22
8.	DISCUSION.....	23
9.	REFERENCIAS.....	25
10.	TABLAS Y GRÁFICOS .....	26

# 1. RESUMEN

---

Las anomalías congénitas del sistema nervioso central son patologías devastadoras, de las cuales los defectos del cierre del tubo neural son las más comunes. El mielomeningocele es la malformación congénita más severa que es compatible con la vida y consiste en falta de cierre del neuroporo posterior influido por factores genéticos y ambientales. Existe dos teorías en cuanto a su etiopatogenia: 1. Falta de cierre del tubo neural (von Recklinghausen y Pattern) y 2. Ruptura del tubo neural una vez cerrado (Morgagni, Gardner y Paget). Siendo la más frecuente y grave de las malformaciones raquímedulares, representa el 35% de todas las que se presentan en el periodo neonatal. Se encuentra clasificado dentro de las formas quísticas de la espina bífida. Su localización preferente es lumbar y lumbosacra. Se describe un predominio por sexo femenino siendo poco significativo. La etiología es multifactorial atribuyéndose a factores nutricionales tales como falta de ingesta de ácido fólico por la madre, consumo de alcohol y anticomiciales (p ej. ácido valproico). En México afecta a 1.2:1000 nacidos vivos. Las complicaciones van desde vejiga neurogénica hasta paraplejia. El tratamiento quirúrgico correctivo del defecto después del nacimiento mejora el pronóstico funcional y la calidad de vida.

**Planteamiento del problema:** El Instituto Nacional de Pediatría es un nosocomio de referencia para problemas de esta índole por ello la necesidad de conocer el comportamiento del mielomeningocele y nuestra experiencia. Se incluyeron los últimos cinco años dado nuestro interés en conocer la evolución en el tratamiento de esta patología, así como la epidemiología, localización del defecto, lapso en el que se realiza la plastia del mismo y la presentación de hidrocefalia o no así como complicaciones de la herida a corto-mediano (fistula, dehiscencia e infecciones) y largo plazo (reanclaje medular).

**Justificación:** Dadas las características de este Instituto Nacional de Pediatría para la atención de niños con padecimientos neuroquirúrgicos y siendo el mielomeningocele un padecimiento relativamente frecuente en este medio, fue nuestra intención conocer nuestra experiencia desde los aspectos epidemiológicos así como la evolución en el tratamiento de esta patología con el fin de establecer programas oportunos de diagnóstico y tratamiento.

**Objetivo general:** Describir la experiencia en el tratamiento de pacientes con Mielomeningocele y el seguimiento de los mismos en los últimos cinco años en el Instituto Nacional de Pediatría.

**Material y métodos:** Estudio descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo. **Población objetivo:** Pacientes pediátricos con mielomeningocele. **Población elegible:** Pacientes operados de mielomeningocele en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido del 01 de enero del 2008 al 31 de diciembre del 2012.

**Criterios de inclusión:** Pacientes del Instituto Nacional de Pediatría, con diagnóstico de mielomeningocele confirmado por valoración clínica del defecto al momento del ingreso y pacientes que hayan sido sometidos a procedimiento neuroquirúrgico del mielomeningocele

**Criterios de exclusión:** Pacientes operados previamente en otro hospital y pacientes con expediente clínico incompleto en su seguimiento.

**Variables:** Edad, sexo, lugar de origen, localización del defecto, ruptura del defecto, día en que es intervenido después del nacimiento, hidrocefalia, neuroinfección, complicaciones de la herida el tipo de la misma (dehiscencia, fistula e infección) y reanclaje medular.

**Análisis Estadístico:** La información se obtuvo de expedientes físicos y electrónicos y se recabó en una base de datos diseñada ex profeso en el programa SPSS 18. Se realizó estadística descriptiva para variables cualitativas y cuantitativas con obtención de media, mediana, porcentajes y representación con gráficas.

**Resultados:** Se hizo un análisis descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo de los registros clínicos en un periodo de cinco años obteniendo un total de 37 pacientes en los que se encontró una frecuencia de 22 masculinos (59.46%) y 15 femeninos (40.54%). Demográficamente el lugar de origen de donde mas frecuentemente son referidos los pacientes es del Estado de México (45.9%) seguido del Distrito Federal (29.7%), Hidalgo (13.5%), Guerrero (5.4%) y Puebla y Oaxaca con 2.7% cada uno. La localización mas frecuente fue lumbar (48.6%), lumbo – sacro (35.1%), toraco – lumbar (10.8%) y sacro (5.4%). En cuando al día en que fueron intervenidos para corrección del mielomeningocele después del nacimiento tuvimos una media de 6.43 días, con mediana de 3 días y moda de 1 día (n=17) con un mínimo de 1 día y un maximo de 60 días al momento de la intervención. Al momento de la valoración inicial 72.97% estaban rotos. Tras la correccion quirúrgica 16.2% desarrollaron neuroinfección y solo 43.2% desarrollaron hidrocefalia. En 16.22% de los casos hubo complicaciones a nivel local de la herida siendo infección de la misma lo más frecuente con 13.5% (n=5). En forma tardía se presento solo un caso (5.41%) con reanclaje medular identificado a los 6 años de edad por resonancia magnética en su seguimiento por consulta externa.

## 2. MARCO TEÓRICO

---

Tradicionalmente se ha utilizado el termino de espina bífida para designar los defectos congénitos mas o menos generalizados, simples o complejos del cierre del tubo neural medula, así como de sus cubiertas meníngeas y óseas, cuyo denominador común es la falta de cierre o fusión del arco posterior de una o más vertebras<sup>1</sup>.

Sus formas anatomopatológicas son numerosas, van desde el simple cierre incompleto del arco posterior de una vértebra, carente de significado patológico, hasta extensas lesiones raquimedulares acompañadas de otras malformaciones tanto del sistema nervioso central como de otros órganos.

El mielomeningocele es la malformación mas frecuente y grave de las compatibles con la vida extrauterina<sup>1</sup>.

### 2.1- Consideraciones anatómicas, embriológicas y fisiopatológicas:

El mielomeningocele es una malformación del neuroporo caudal. Representa el 35% entre todas las del organismo que pueden reconocerse en el periodo neonatal, de las que el 90% son defectos del cierre del tubo neural, entre las que a su vez representa el 75%.

Su localización preferente es lumbar y lumbosacra en el 85% de casos; 7% son sacros, el 5% dorsolumbares, mientras que los dorsales puros no sobrepasan el 3%<sup>1,4</sup>.

El termino mielomeningocele hace referencia a una formación quística, mas o menos voluminosa, conteniendo liquido cefalorraquídeo, coronada por una formación carnosa, plana, de uno o varios centímetros de diámetro que es la placa medular (placoda). Ésta significa la extrusión a través de la bifidez de uno o mas arcos vertebrales de las meninges y la medula, casi siempre del cono medular, que no se cerró, pudiendo observarse a lo largo de ella una hendidura correspondiente al canal neural en cuyo extremo proximal puede identificarse la abertura distal del conducto centro medular por el que puede fluir liquido cefalorraquídeo espontáneamente o a la maniobra de Valsalva<sup>1,6</sup>.

Los bordes de la placa neural se continúan sin solución con las meninges y éstas de igual forma con la piel. Esta continuidad sin solución anatómica entre estructuras justifica que el liquido cefalorraquídeo se acumule en los espacios aracnoideos anteriores desplazando hacia atrás y arriba la placa medular. A nivel de la placa, los cordones y astas anteriores pueden estar conservados, no así los posteriores y las vías de conexión. Las raíces siguen un largo trayecto, de 3 o más centímetros, inmersas en el quiste hasta alcanzar sus agujeros de conjunción, siguiendo una dirección horizontal, o incluso invertida con un ángulo axilar superior a los 90°. Estudios electrofisiológicos de las funciones motoras y sensitivas (potenciales somatosensoriales, etc.) en la placa medular parecen demostrar que existe integridad funcional de las vías aferentes y eferentes a ella pero no así continuidad funcional entre ellas a

su nivel<sup>1,6</sup>.

El estudio del sistema nervioso periférico evidencia reducción de su diámetro y del número de axones, pero muchos de los nervios pueden estar conservados, lo cual es lógico puesto que los componen axones de distintas raíces del plexo crural, alguna o algunas, de las cuales pueden ser ajenas a la malformación.

La bifidez suele extenderse a dos o más vértebras, consistiendo en ausencia más o menos completa del arco con amplitud del diámetro interpeduncular y reducción del anteroposterior hasta ser prácticamente inexistente<sup>1,6</sup>.

El mielomeningocele representa un fallo relativamente precoz de la neurulación, lo que justifica la concurrencia de otras malformaciones macro y microscópicas, primarias y complejas a lo largo del tubo neural, que motivan su diversidad semiológica y el pronóstico siempre sombrío de estos enfermos<sup>1,6</sup>.

## 2.2- Etiología:

El mielomeningocele es la forma de presentación más severa de espina bífida, es un defecto de la neurulación primaria que resulta en una falla en la fusión de la región caudal del tubo neural, también llamado neuroporo entre los días 25 y 28 de la gestación<sup>2</sup>. Esto resulta en un segmento abierto de la placa neural (placoda) que flota en la parte superior de una cavidad llena de líquido cefalorraquídeo cubierta por una membrana epitelial<sup>1,3,6</sup>.

Factores de riesgo establecidos como embarazos previos afectados, ingesta materna inadecuada de ácido fólico, diabetes gestacional, el uso de algunos anti-epilépticos y algunos factores genéticos como la vía folato-homocisteína; han sido asociados con defectos en la neurulación primaria. Otros factores de riesgo maternos asociados son déficit de vitamina B12, obesidad, hipertermia y diarrea<sup>3</sup>.

La prevalencia varía de acuerdo al tiempo, por región, raza y etnia con un marcado descenso mundial en la incidencia de casos desde principios de la década de 1980<sup>4</sup>. Esto es generalmente atribuible a una mejoría en la nutrición con fortificación de la misma y, en países desarrollados, la aplicación de pruebas prenatales altamente predictivas ( $\alpha$ -fetoproteína sérica materna, ultrasonido, amniocentesis, resonancia magnética preanatal) resultando en abortos selectivos<sup>5</sup>.

## 2.3- Clínica:

Solo teniendo en cuenta la complejidad y variedad de las malformaciones que concurren en el mielomeningocele será posible hacer una evaluación aproximada del cuadro clínico que presentan estos niños al nacer.

Los déficit neurológicos que se pueden detectar inmediatamente en el nacimiento están determinados, básicamente, por la lesión raquímedular, por la hidrocefalia y por la

malformación de Arnold Chiari II<sup>1,4</sup>.

El nivel de parálisis en miembros inferiores se corresponde, prácticamente, con el de la lesión. Bien entendido que la exploración sensitiva y motora de un neonato es complicada e incluso puede ser distinta en corto tiempo para el mismo explorador, en uno de estos pacientes con mielomeningocele se complica más aún por la presencia de reflejos o movilidad espontánea anormales, en los que posiblemente intervengan los estímulos que haya podido recibir la médula durante el parto o después. Es un dato que debe tenerse muy en cuenta ya que posteriores exploraciones post-operatorias pueden ser al interpretadas<sup>1</sup>.

En esta primera evaluación, necesariamente elemental e incluso somera, bastará recordar que la flexión de la cadera y la extensión de la rodilla requiere la inervación de L1 a L3; la aducción de la cadera de L2 a L4, la abducción, extensión de la cadera y flexión de la rodilla de L5 a S2 y la flexión plantar y acción de los músculos del pie de S1 a S3. En defectos por encima de L3 lo esperado es paraplejia. Las deformidades articulares evidencian, sin la menor duda, ausencia de inervación del o de los grupos musculares correspondientes<sup>1,4</sup>.

El examen de la sensibilidad es aun más complicado; se requiere que el paciente este relajado, debiendo hacerse desde los dermatomas distales a los proximales hasta obtener respuesta de la percepción dolorosa.

La incontinencia vesical y anorrectal sucede en más del 90% de los casos. La función vesical es difícil de valorar pero normalmente no hay evidencia de vaciado espontáneo ni tampoco la fuerza del chorro de la orina es amplia. El ano se muestra atónico, sin respuesta al estímulo perianal observándose más o menos dilatado dejando ver o no la mucosa rectal<sup>1</sup>.

Solo en el 10-15% de estos pacientes los signos clínicos de hipertensión intracraneal son evidentes al nacer mostrando macrocefalia con diástasis de suturas y fontanela tensa con red venosa epicraneal. En otros tantos libres de datos de hidrocefalia el ultrasonido puede evidenciar dilatación más o menos amplia del sistema ventricular pero en la mayoría de ellos, en el 45-50%, no hay evidencia clínica ni imagenológica de hidrocefalia al nacimiento<sup>1,4</sup>.

La malformación de Arnold Chiari II, cuando es sintomática, puede ser la causa de apneas intermitentes, cianosis, bradicardia, desórdenes de la deglución, del tono, tortícolis, etc. Estos signos y síntomas suelen comprobarse en aquellos niños con hidrocefalia activa, y se agravan conforme ésta evoluciona, traducándose en parálisis de los pares craneales bajos, previamente muy comprometidos, motivada por el cono de presión que se origina en dirección caudal y exige el tratamiento inmediato de la misma<sup>1,4</sup>.

#### 2.4- Diagnóstico:

Actualmente la ultrasonografía ha hecho posible el diagnóstico prenatal de las formas quísticas y pseudo-tumorales de la espina bífida a partir de la semana 23 de la gestación en el 100% de los casos y en el 50% algunas semanas antes.

Para diferenciar formas abiertas, la más grave, es decir el mielomeningocele, se puede acudir a la determinación de alfa-fetoproteína en el líquido amniótico o sérico materno. Esta proteína representa el 90% de las seroproteínas fetales que en las malformaciones abiertas del sistema nervioso central pasa al líquido amniótico y de ahí al suero sanguíneo de la madre. Su identificación en el líquido amniótico a partir de la semana 26 de gestación es de garantía diagnóstica absoluta, no así en forma sérica por la alta incidencia de falsos positivos<sup>1,4</sup>.

Como la amniocentesis debe evitarse, su indicación precisa será en aquellas embarazadas de alto riesgo, dados sus antecedentes, con ultrasonidos normales pero con niveles séricos de alfa-fetoproteínas repetidamente positivos.

Hemos de recordar que existen disrafias raquimedulares abiertas, planas, no quísticas llamadas "raquisquisis", poco frecuentes (2-3% de ellas), de significado patológico semejante al mielomeningocele que escapan al ultrasonido y cuyo diagnóstico prenatal descansa por tanto en esa determinación.

El diagnóstico prenatal del mielomeningocele da lugar a una delicada y compleja problemática que va desde decidir la terminación del embarazo en fases tan avanzadas del mismo, o en caso contrario planificar el seguimiento del feto para su reparación en el periodo fetal o planear la plastia inmediatamente después del nacimiento siendo que en caso de que desarrolle hidrocefalia y sea evidente en los ultrasonidos seriados habrá que considerar la necesidad de adelantar el parto y proceder a su tratamiento<sup>1,4</sup>.

#### 2.5- Tratamiento quirúrgico:

En las últimas décadas la controversia surge de realizar el tratamiento quirúrgico óptimo de los niños afectados con mielomeningocele en el periodo prenatal o en forma selectiva en el postnatal<sup>6</sup>. Aun el concepto de eutanasia (terminación activa de la vida) ha sido discutido en formas severas de mielodisplasia<sup>7</sup>. Sin embargo, la gran mayoría de la comunidad neuroquirúrgica así como las sociedades médicas de la especialidad están actualmente de acuerdo en que en los niños afectados con mielomeningocele debe realizarse una reparación temprana de la lesión. El objetivo del manejo quirúrgico es la preservación de la funcionalidad de los tejidos neurales, reducir el riesgo de ruptura y salida de líquido cefalorraquídeo y con ello infecciones, y prevenir el re-anclaje medular.

El tiempo en que usualmente se lleva a cabo el tratamiento quirúrgico es entre 48 y 72 horas del nacimiento<sup>8</sup>, con la idea de minimizar el riesgo de infección y el daño a estructuras neurales por el tiempo de exposición<sup>9</sup>. Aunque el escenario típico con síntomas de hidrocefalia se presenta en forma tardía, si hay macrocráneo, fontanela tensa y la ventriculomegalia es evidente al nacimiento la colocación de derivación ventrículo peritoneal o tercer ventriculostomía endoscópica debe ser considerada.

La reparación prenatal del mielomeningocele ha ganado popularidad desde que fue por primera vez reportada en 1994<sup>10</sup>, con el razonamiento de que la reparación temprana protege

al tubo neural del daño producido por la exposición de los elementos neurales al ambiente intrauterino. De acuerdo con la teoría de "Doble hit"<sup>11</sup> el deterioro en el movimiento de las extremidades inferiores observado por ultrasonido en el feto afectado después de la 17-20 semana de gestación puede ser resultado de la exposición del tejido neural al líquido amniótico, meconio y/o trauma directo. En la reparación in útero es usualmente realizada por histerotomía debido a que las experiencias con endoscopia fueron poco satisfactorias. Recientemente un estudio aleatorizado de reparación prenatal contra post-natal <sup>12</sup> reveló una reducida necesidad para la colocación de sistema de derivación y mejoría en el pronóstico de la función motora a 30 meses con riesgos maternos y fetales mayores en los pacientes tratados pre-natalmente.

En países desarrollados la reparación tardía del mielomeningocele es por lo tanto limitada a casos excepcionales como diferimiento por infecciones, negación de la autorización por los padres para el tratamiento temprano o migración de niños hacia países en vías de desarrollo con insuficiente experiencia e instalaciones inadecuadas <sup>13</sup>.

Se han propuesto algunas técnicas interesantes para hacer frente a una reparación tardía especialmente en caso de grandes mielomeningoceles como el uso de expansores de piel <sup>14</sup> o colgajos cutáneos modificados incluyendo el epitelio que recubre del disrafismo <sup>13</sup>.

Watson et al. Describen la técnica quirúrgica que desarrollaron al tratar a 97 niños con mielomeningocele que no fue tratado al nacimiento en su experiencia en 10 años de misiones médicas en Guatemala. Un primer aspecto a considerar es que, incluso si se dejan sin tratamiento y, probablemente, con asistencia médica inconsistente durante al menos 6 meses desde el nacimiento, presumiblemente muchos pacientes estaban vivos, en contraste con la tasa de mortalidad reportada por Lorber et al en pacientes no tratados durante su estudio con la política de "tratamiento selectivo" <sup>6</sup>. Watson y colaboradores se enfocaron en los aspectos técnicos del cierre tardío del mielomeningocele y no en los detalles clínicos ni del estado neurológico de los niños aparte de la necesidad de derivación en la mayoría de ellos. Como ya se había mencionado previamente, el cierre tardío del mielomeningocele difiere de cierre perinatal, debido a que el saco está epitelizado y puede haber sufrido cambios asociados con infecciones previas. El punto importante del procedimiento es, de hecho, la creación de un plano de disección entre la piel de re-epitelizada y la placoda con el fin de reseca la primera para realizar un cierre óptimo de la piel y proteger la segunda de lesiones tardías. En realidad, los objetivos del tratamiento tardío son prevenir el deterioro neurológico relacionado con anclaje de la médula espinal y evitar la ruptura del saco. Excepto las complicaciones post-quirúrgicas no hay datos disponibles del seguimiento de los pacientes en esta serie de casos.

#### 2.6 - Complicaciones asociadas a mielomeningocele:

Entre las malformaciones medulares acompañantes se describen malformaciones tales como diastematomelia en el 30% de los casos, aunque excepcional en nuestra experiencia, la siringo o hidromielia, quistes dermoides o epidermoides, etc., y entre las malformaciones cerebrales son más frecuentes las microgirias, holoprosencefalia, agenesia del cuerpo caloso, del septum

interventricular, etc., destacando la malformación del Arnold Chiari II por que es prácticamente constante y como tal, entidad nosológica.

#### Malformación de Arnold Chiari:

Es una malformación del cerebro posterior, consistente en un cerebelo hipoplásico, de amígdalas alargadas, mientras que el bulbo está engrosado presentando un pliegue dorsal en su límite con la medula, insinuándose ambos, amígdalas y bulbo, a través del foramen magno y ocupando los primeros segmentos cervicales, pudiendo llegar y sobrepasar el arco de C3. La aracnoides de la cisterna magna está engrosada, con tractos membranosos conjuntivos. Este es el tipo II de esta malformación descrito por sus autores. El tipo I, poco frecuente, sucede aislado.

Existen diferentes teorías que intentan explicar la relación de esta malformación con el mielomeningocele como son la teoría hidrodinámica de Gardner o la teoría de la tracción que sobre el cerebro posterior ejercería la medula anclada en la disrafia, o por el contrario, el empuje de cono de presión que en dirección caudal ejercería sobre él la hidrocefalia. Actualmente hay unanimidad en aceptar que esta malformación es primaria, como la propia espinal, debida a un desorden del mesodermo periaxial, que se traduciría por una fosa posterior de escasa capacidad o por una respuesta excesiva del romboencéfalo, o por ambos mecanismos a la vez<sup>1,4</sup>.

#### Hidrocefalia:

Sucede en el 85-90% de los casos; sin embargo, sólo el 10-15% de ellos es clínicamente evidente al nacer, siendo lo común que se presente en forma aguda el día o en los días inmediatos al cierre del mielomeningocele<sup>1</sup>.

#### 2.7- Evolución:

El déficit neurológico es primariamente relacionado con el arresto en el desarrollo de la placoda neural lo cual resulta en déficit motor y sensitivo en las extremidades inferiores así como incontinencia urinaria y/o fecal. Los déficits neurológicos secundarios se relacionan con la asociación con malformación de Chiari II, hidrocefalia, siringomielia y escoliosis.

En pacientes que sobreviven a largo plazo mas alteraciones pueden resultar de anclaje medular y problemas ortopédicos como deformidades pies y tobillos, luxación de cadera, lesiones articulares o contracturas musculares. Por otra parte, los disrafismos espinales abiertos no tratados tienen un elevado índice de infecciones con meningitis secundaria<sup>1,4</sup>.

Sin embargo, a pesar de lo anterior, las posiciones éticamente cuestionables en el tratamiento selectivo o la eutanasia en estos niños, 75% de los pacientes tratados al nacimiento podrán llegar a la edad adulta temprana, 85% de estos sobrevivientes ya sea que asista o se halla graduado secundaria o la universidad, el 80% son capaces de mantener la continencia social de la vejiga a través de cateterismo intermitente limpio, cerca del 90% informan niveles

aceptables de continencia intestinal y el 75% es capaz de caminar, a menudo requiriendo apoyos y muletas<sup>15</sup>. Los niveles de coeficiente intelectual se encuentran por encima de 80 (inteligencia normal) y se presentan en el 75% libres de sistemas de derivación de líquido cefalorraquídeo. Sin embargo el 86% de los pacientes que sobreviven son dependientes de derivación de líquido cefalorraquídeo, el 60% de ellos tiene inteligencia normal<sup>16</sup>. La disfunción de la derivación, los problemas asociados a la malformación de Chiari II, insuficiencia respiratoria secundaria a deformidad del tórax, sepsis urinaria y, más raramente, insuficiencia cardíaca o renal, son las causas de muerte más frecuentes en la infancia o en la juventud, en casos de mielomeningocele.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

La disrafia espinal y en especial el mielomeningocele continúa siendo un problema de salud en México, es una patología relacionada con la pobreza cuyos factores de riesgo ya establecidos son embarazos previos afectados, ingesta materna inadecuada de ácido fólico, diabetes gestacional, el uso de algunos anti-epilépticos y algunos factores genéticos como la vía folato-homocisteína; han sido asociados con defectos en la neurulación primaria. Otros factores de riesgo maternos asociados son déficit de vitamina B12, obesidad, hipertermia y diarrea<sup>3</sup>

Corresponde en algunas series al 85% de los casos de disrafismo espinal abierto y puede estar asociado a malformaciones cerebrales, urológicas y de extremidades.

El Instituto Nacional de Pediatría es un nosocomio de referencia para problemas de esta índole por ello la necesidad de conocer el comportamiento del mielomeningocele y nuestra experiencia. Se incluyeron los últimos cinco años dado nuestro interés en describir la evolución en el tratamiento de esta patología, así como la epidemiología, localización del defecto, lapso en el que se realiza la plastia del mismo y la presentación de hidrocefalia o no, así como complicaciones de la herida a corto-mediano (fistula, dehiscencia e infecciones) y largo plazo (reanclaje medular).

### 4. JUSTIFICACIÓN

---

Dentro del sistema de salud pública de México existen servicios de neurocirugía pediátrica bien instituidos y que tienen asiento en hospitales de tercer nivel y/o alta especialidad con atención exclusiva de padecimiento pediátricos. Por tradición dichos centros cuenta con la infraestructura y las características para la resolución de padecimiento tan específicos como lo es el mielomeningocele, sin bien, dicha patología no es exclusiva de estos centros; otras instituciones también realizan acciones y procedimientos enfocados a la resolución quirúrgica y atención médica que este padecimiento requiere, pero contar con la infraestructura completa no resulta fácil. Dentro de la sedes hospitalarias destaca el Instituto Nacional de Pediatría, hospital de referencia nacional de este tipo de padecimientos neuroquirúrgicos ya que cuenta con los recursos humanos y materiales para resolver de forma integral este padecimiento que tienen no solo repercusión en la función neurológica, si no en la esferas psicológicas y sociales. Dadas las características comentadas de este Instituto Nacional de Pediatría para la atención de niños con padecimientos neuroquirúrgicos y siendo el mielomeningocele un padecimiento relativamente frecuente en este medio, fue nuestra intención conocer su comportamiento en nuestra población infantil desde los aspectos epidemiológicos así como los resultados que hemos obtenido con los tratamientos quirúrgicos, observar la evolución de los pacientes con el fin de establecer programas oportunos de diagnóstico y tratamiento.

# 5. OBJETIVOS

---

## **OBJETIVO GENERAL**

Describir las características clínicas y los resultados en el tratamiento de los pacientes con mielomeningocele y el seguimiento de los mismos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre enero de 2008 a diciembre de 2012.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar las características epidemiológicas de los pacientes con diagnóstico de mielomeningocele del Instituto Nacional de Pediatría por medio de: edad, sexo, lugar de procedencia.
2. Conocer la localización mas frecuente de presentación del mielomeningocele en el Instituto Nacional de Pediatría.
3. Describir la frecuencia con la que el mielomeningocele en el Instituto Nacional de Pediatría se asocia a hidrocefalia.
4. Determinar la frecuencia con la que los pacientes con mielomeningocele e hidrocefalia en el Instituto Nacional de Pediatría presentan como complicación neuroinfección.
5. Conocer el tiempo posterior al ingreso del paciente con mielomeningocele en el que se realiza la plastia, los resultados del procedimiento quirúrgico y la evolución del mismo según la presentación de complicaciones a corto-mediano (fistula de liquido cefalorraquídeo, dehiscencia de herida quirúrgica e infección de la herida) y largo plazo (reanclaje medular).

# 6. MATERIAL Y MÉTODOS

---

## **6.1- Tipo de estudio:**

- Finalidad: Descriptivo
- Control de la asignación: Observacional.
- Secuencia temporal: Transversal.
- Cronología: Retrospectivo.

## **6.2- Universo de estudio:**

**Selección de los sujetos a investigar:** Se seleccionaron todos los pacientes con expediente completo en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido del 01 de enero del 2008 al 31 de diciembre del 2012 y cuyo diagnóstico sea mielomeningocele.

**Población objetivo:** Pacientes con diagnóstico clínico de mielomeningocele tratados quirúrgicamente del mismo, durante el periodo comprendido entre enero 2008 a diciembre 2012 en el Instituto Nacional de Pediatría.

**Población elegible:** Pacientes con expediente completo en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre enero 2008 a diciembre 2012.

## **6.3 Tamaño de la muestra**

Pacientes del universo de estudio con manejo quirúrgico que cumplan los criterios de inclusión del presente estudio a partir del 01 enero del 2008 al 31 de diciembre del 2012.

## **6.4 Criterios de Selección**

### **1. Criterios de Inclusión:**

- a) Pacientes del Instituto Nacional de Pediatría.
- b) Pacientes con un diagnóstico de mielomeningocele confirmado por valoración clínica del defecto al momento del ingreso.
- c) Pacientes que hayan sido sometidos a procedimiento neuroquirúrgico del mielomeningocele.

### **2. Criterios de Exclusión:**

- a) Pacientes que fueron operados previamente en otras instituciones.

b) Pacientes con expediente clínico incompleto.

### 6.5 Variables

VARIABLES DE ESTUDIO				
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES				
Variable	Definición Conceptual	Definición Operativa	Tipo de Variable	Escala de Medición
<b>Sexo</b>	Condición orgánica que distingue al macho de la hembra; masculino femenino.	1 Masculino 2 Femenino	Cualitativa	Dicotómica
<b>Edad del paciente</b>	Tiempo que una persona ha vivido, a contar desde que nació	Años, meses y días	Cuantitativa	Continua
<b>Lugar de origen</b>	Lugar donde vivió desde su nacimiento.	Entidad Federativa	Cualitativa	Nominal
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS				
<b>Localización del defecto</b>	Aumento de volumen de la región de la columna dorsal	1 Lumbar 2 Sacro 3 Torácico 4 Cervical 5 Combinado	Cuantitativa	Continua
<b>Ruptura del defecto</b>	Salida de líquido cefalorraquídeo a través del defecto	1 Si 2 No	Cualitativa	Dicotómica
<b>Día en que se realiza la cirugía posterior al nacimiento</b>	Tiempo en días que transcurren entre el nacimiento y la reparación quirúrgica del defecto	Días	Cuantitativa	Continua
<b>Hidrocefalia</b>	Presencia de datos de hipertensión intracraneal	1 Si 2 No	Cualitativa	Dicotómica
<b>Neuroinfección</b>	Presencia de microorganismos en cultivo de líquido cefalorraquídeo que no son producto de contaminación de la muestra	1 Si 2 No	Cualitativa	Dicotómica
CARACTERÍSTICAS POSOPERATORIAS				
<b>Complicaciones de la herida quirúrgica</b>	Presentación de dehiscencia, fistula de líquido cefalorraquídeo o infección de la	1 Si 2 No	Cualitativa	Dicotómica

	herida quirúrgica			
<b>Dehiscencia de herida quirúrgica</b>	Es la separación de las capas de una herida quirúrgica.	1 Si 2 No	Cualitativa	Dicotómica
<b>Fistula de Líquido cefalorraquídeo</b>	Salida de líquido cefalorraquídeo por la herida quirúrgica	1 Si 2 No	Cualitativa	Dicotómica
<b>Infección de herida quirúrgica</b>	Presencia de material purulento o secreción que condiciona fiebre y cultiva microorganismos patógenos	1 Si 2 No	Cualitativa	Dicotómica
<b>Reanclaje Medular</b>	Posterior a evento quirúrgico la médula no asciende debido que se vuelve a anclar	1 Si 2 No	Cualitativa	Dicotómica

#### 6. 7 Instrumentos de Evaluación para obtención de variables

- a. Expediente Clínico completo.
- b. Resonancia magnética de columna lumbo-sacra

#### TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se realizó una búsqueda en la literatura de artículos en los cuales se describieran las características clínicas y de tratamiento en pacientes con mielomeningocele, encontrando lo siguiente:

Ulsenheimer et al. ,en Brasil, analizaron 31 pacientes con mielomeningocele entre julio de 1990 y julio de 2000 con una media de seguimiento de 24 meses encontrado que solo 2 madres tuvieron un factor etiológico para el desarrollo de la enfermedad (diabetes mellitus), doce pacientes tuvieron adecuado diagnostico prenatal. Todos los niños nacieron a termino, 23 por cesárea y 13 por parto eutócico. La corrección quirúrgica se realizo con una media de 4 días al momento del nacimiento (1 a 44 días). Las lesiones lumbosacras fueron las mas frecuentes (46%). Treinta pacientes desarrollaron hidrocefalia y 27 ameritaron sistema de derivación. El desarrollo de meningitis fue 4 veces mas frecuente en pacientes derivados. Siete pacientes desarrollaron epilepsia (19.4%). La escala de Denver II demostró un significativo retraso en el desarrollo de actividades motoras gruesas. Se diagnosticó vejiga neurogénica a 12 pacientes. En el 53% de los casos se encontraron malformaciones asociadas en miembros inferiores. Seis pacientes fallecieron y en la actualidad 17 pacientes continúan el seguimiento. Se concluye que

el manejo multidisciplinario probablemente ayuda a tener una mejor calidad de vida en estos pacientes<sup>17</sup>.

Brau et al., en Puerto Rico, estudiaron los expedientes de 128 niños con mielomeningocele de enero de 1980 a julio de 1985 en forma retrospectiva. El manejo médico y quirúrgico en la primera hospitalización fue estudiado a detalle con parámetros predefinidos. El porcentaje de edad al tiempo de reparación del mielomeningocele fue de 6.6 días. El análisis estadístico mostro que la reparación del defecto antes de las 48 horas de vida no reducía la ocurrencia de ventriculitis. La incidencia de ventriculitis secundaria al manejo quirúrgico del mielomeningocele fue de 12.5%. Las complicaciones después de la reparación del mielomeningocele (incluyendo necrosis del colgajo, fistula de líquido cefalorraquídeo e infección de la herida) se presentaron en 43.8% de los que desarrollaron ventriculitis y en 19% de los que no la desarrollaron. La observación es estadísticamente significativa ( $p=0.03$ ) e indica que las complicaciones en el cierre de la herida después de la reparación del mielomeningocele se presentan como el mayor de los factores de riesgo para el desarrollo de ventriculitis<sup>18</sup>.

Kluge et al., en Sao Paulo, estudiaron los datos de 60 casos consecutivos de un grupo bien definido de pacientes con mielomeningocele que fueron sometidos a reparación del mismo y a derivación ventrículo peritoneal entre enero de 2002 y diciembre de 2005. Con un análisis múltiple de regresión logística identificaron variables demográficas, clínicas y quirúrgicas que fueron independientemente asociadas con la ocurrencia de infecciones de la herida quirúrgica y de la derivación ventrículo peritoneal. Reportan que 7 pacientes (11.7%) desarrollaron infección de la herida después de la reparación del mielomeningocele y 2 (3.3%) presentaron sepsis no relacionada con el procedimiento neuroquirúrgico. Cuarenta y seis pacientes (76.7%) fueron sometidos a implantación de válvula de derivación ventrículo peritoneal y 9 de ellos (19.6%) tuvieron infección de la derivación. Se encontró una tendencia no significativa ( $p=0.09$ ) para una mayor asociación entre la localización torácica mas que lumbar o sacra y el desarrollo de cualquier tipo de infección. Entre los pacientes quienes se les implantó una válvula de derivación ventrículo peritoneal no hubo una tendencia significativa entre la derivación y la presentación sacra comparado con lumbar o sacra. El índice de Evans mayor a 70 se asocio 10 veces mas con infección de la derivación que puntajes mas bajos. Concluyen que la presentación torácica del mielomeningocele tiene una mayor asociación al desarrollo de infecciones en general y a infección de la derivación ventrículo peritoneal y que el índice de Evans mayor de 70 se asocia en forma independiente con la infección del sistema de derivación<sup>19</sup>.

Medina et al., en México, estudiaron 181 casos de pacientes diagnosticados con mielomeningocele de 1982 a 1999 en el Instituto Nacional de Pediatría encontrando que no había predominio de genero, el origen del mayor número de casos fueron procedentes del Distrito federal, seguido del Estado de México, Morelos, Guerrero y Veracruz. El nivel socioeconómico fue bajo en 86.1%. Se discuten los antecedentes de diabetes por la rama materna, del periodo intergenésico, del embarazo no planeado, del control prenatal, del tipo

de parto, el tratamiento neuroquirúrgico, el tratamiento rehabilitatorio. El nivel de lesión en orden de frecuencia: dorso lumbar, lumbosacro, y lumbar. El inicio del tratamiento de rehabilitación fue tardío. Las complicaciones más frecuentes fueron la hidrocefalia, el pie equino varo aducto y la luxación congénita de cadera. Concluyen que debe codificarse por separado cada defecto del tubo neural. El manejo del MMC fue deficiente. Se sugiere la creación de la clínica de MMC para optimizar resultados<sup>20</sup>.

Consideramos que por el número de casos operados en el Instituto Nacional de Pediatría al año en promedio -8 casos- podríamos incluir aproximadamente 40 casos en total.

## **ANALISIS ESTADISTICO**

La información se obtuvo de expedientes físicos y electrónicos y se recabó en una base de datos diseñada ex profeso en el programa SPSS 18. Se realizó estadística descriptiva para variables cualitativas y cuantitativas con obtención de media, mediana, porcentajes y representación con gráficas.

## **CONSIDERACIONES ETICAS**

Se realiza apegado a los principios emanados de la 18ª asamblea médica de Helsinki, Finlandia en 1964 y de las modificaciones hechas por la propia asamblea en Tokio, Japón en 1975 en donde se contempla la investigación médica (Investigación Clínica).

Acorde con el reglamento del Instituto Nacional de pediatría. Se establece que de acuerdo a la naturaleza del estudio (tipo retrospectivo) sin riesgo para el paciente, no requiere de firma de carta de consentimiento informado por parte del mismo ya que sólo se revisaron para el análisis el expediente clínico y los estudios radiológicos ya realizados.

Los datos se obtuvieron de los expedientes clínicos, respetando la identidad de los pacientes, los cuales sólo fueron identificados por número de expediente.

## 7. RESULTADOS

---

Analizamos 37 pacientes sometidos corrección de mielomeningocele (n=37). En la distribución por sexo tuvimos una frecuencia de 22 masculinos (59.46%) y 15 femeninos (40.54%) (Grafica 1).

Demográficamente el lugar de origen de donde más frecuentemente son referidos los pacientes es del Estado de México (45.9%) seguido del Distrito Federal (29.7%), Hidalgo (13.5%), Guerrero (5.4%) y Puebla y Oaxaca con 2.7% cada uno (Grafica 2)

La localización más frecuente del mielomeningocele fue lumbar (48.6%), lumbo – sacro (35.1%), toraco – lumbar (10.8%) y el menos frecuente el sacro (5.4%) (Grafica 3).

En cuando al día en que fueron intervenidos para corrección del mielomeningocele después del nacimiento tuvimos una media de 6.43 días, con mediana de 3 días y moda de 1 día (n=17) con un mínimo de 1 día y un máximo de 60 días al momento de la intervención. (Tabla 1, Tabla 3 y Gráfica 4).

De aquellos pacientes con mielomeningocele que fueron referidos para su corrección encontramos que al momento de la valoración 72.97% estaban rotos y 27.03% no lo estaban (Grafica 5 y Tabla 2).

Tras la corrección quirúrgica del mielomeningocele sólo 16.2% desarrollaron neuroinfección contra 83.8% que no presentaron tal complicación (Grafica 6) y en ese mismo sentido sólo 43.2% desarrollaron hidrocefalia tras el cierre del defecto (Grafica 7).

Como complicación tras el cierre del defecto sólo se presentaron complicaciones en 16.22% de los casos siendo infección de la herida lo más frecuente con 13.5% (n=5) de éstos. (Grafica 8 y Tabla 4). En forma tardía se presentó solo un caso (5.41%) con reanclaje medular identificado a los 6 años de edad por resonancia magnética en su seguimiento por consulta externa.

## 8. DISCUSIÓN

---

En este reporte describimos un estudio observacional retrospectivo, retrolectivo, diseñado únicamente para describir la experiencia del departamento de neurocirugía pediátrica del Instituto Nacional de Pediatría en el manejo de mielomeningocele. Usamos las variables que más frecuentemente se han utilizado en estudios previos reportados en la literatura mundial.

Debido a la localización geográfica del Instituto Nacional de Pediatría los lugares de donde se esperaría recibir el mayor número de referencias de paciente con mielomeningocele deberían de ser los estados del sur colindantes con el Distrito Federal, sin embargo, es en nuestro estudio el Estado de México nuestro principal sitio de referencia de pacientes (45.9%) aún más que del Distrito Federal como se reportó por Medina et al en el año 2000. Destacando que en estados como Morelos no se tiene ninguna referencia y de Puebla, Guerrero, Tlaxcala son cada vez menos los pacientes referidos. Lo anterior podría traducirse en que es posible que estos pacientes están siendo atendidos en sus lugares de origen y por tanto hay mayor apertura e infraestructura con recursos humanos capaces de resolver los casos de mielomeningocele.

Es un hecho que la incidencia de casos de mielomeningocele en el Instituto Nacional de Pediatría ha disminuido significativamente por ello la necesidad de conocer nuestra experiencia. A pesar de ello el tamaño de nuestra muestra fue de 37 casos muy parecido con lo reportado por otros autores como Ulsenheimer et al. ,en Brasil, analizaron 31 casos entre 1990 y 2000; Brau et al., en Puerto Rico, estudiaron 128 casos entre 1980 y 1985; Kluge et al., en Sao Paulo, estudiaron 60 casos entre 2002 y 2005; y Medina et al., en México, estudiaron 181 entre 1982 y 1999. Este último estudio de Medina, et al. es el más contemporáneo en nuestro país al respecto del tema de mielomeningocele destacando su enfoque no neuroquirúrgico sino al aspecto de rehabilitación.

La media de días para la corrección del defecto fue de 6.43 lo que coincide con lo reportado por Ulsenheimer, et al. con 4 días (1 hasta 44 días) y con Brau, et al. de 6.6 días. La localización del defecto más frecuente en nuestro estudio es lumbar con el 48.6% de los casos a diferencia de otras series en las que los combinados tales como lumbo – sacro o dorso – lumbar son los que predominan aunque en la revisión de los expedientes existió la dificultad de que en muchos casos no se especificaba el sitio del defecto salvo en la hoja de dictado de técnica quirúrgica.

En nuestro estudio investigamos la variable de ruptura del defecto al momento de la valoración siendo que hasta en 72.97% se reportaban rotos y en su mayoría dentro de las primeras 8 horas de vida por tanto se consideraron como urgencias y se repararon en este periodo de tiempo. Hay pocos estudios que describen la ruptura del defecto y en aquellos con enfoque hacia el aspecto de complicaciones de tipo infeccioso concluyen, como en el de Brau et al., que la reparación del defecto en las primeras 48 horas no reducía la ocurrencia de ventriculitis no así las complicaciones a nivel local de la herida eran significativas para el desarrollo de neuroinfección y, en nuestro estudio, éstas se presentaron con baja frecuencia, solo 5 casos (13.5%) y de ellos fue infección lo que se presentó y se resolvió únicamente con curaciones sin ser necesario un nuevo

procedimiento quirúrgico. No tuvimos casos de fistula de liquido cefalorraquídeo ni dehiscencia de herida.

Hay que destacar que en comparación con otras series tenemos un menor índice de complicaciones como neuroinfección pero más importante aun es que en nuestro estudio solo el 43.2% desarrollo hidrocefalia siendo que a nivel mundial llega a superar el 80%.

En forma tardía solo tuvimos un caso de reanclaje medular diagnosticado por resonancia de magnética de control, variable que no es considerada en la mayoría de los estudios. El seguimiento de los pacientes en el Instituto Nacional de Pediatría incluye la realización de Resonancia Magnética de cerebro y de columna lumbar en busca de malformaciones asociadas y complicaciones tardías aunque se complementan con estudios de neurofisiología y, por supuesto, las manifestaciones clínicas del paciente.

De lo mas importante a destacar en nuestro estudio es que tenemos una serie de 37 casos en un periodo de 5 años (2008 a 2012) que coincide con lo reportado en la literatura aunque la incidencia tiende a la baja. Los pacientes son referidos en su mayoría del Estado de México (45.9%). El defecto se reporta roto en 72.97% y tenemos una media de 6.43 días para la reparación del mismo con un bajo índice de complicaciones a corto- mediano plazo como lo son infección de la herida (13.5%), neuroinfección (16.2%) e hidrocefalia en solo en 43.2% de casos; y muy bajo a largo plazo con un solo caso de reanclaje medular a 6 años de la reparación del defecto.

El estudio estuvo limitado por la información que se asienta en el expediente y que se da por un hecho pero que no se hace palpable tal como la localización del defecto, ruptura o no del mismo siendo que en mas del 90% de los expedientes revisados se menciona como mielomeningocele roto sin que eso fuera del todo verdadero y tomando la valoración del neurocirujano lo que era la realidad. Asimismo considero deben hacerse estudios extensivos para realizar asociaciones entre tiempo de reparación del defecto y neuroinfección, complicaciones de la herida y neuroinfección, localización del defecto y neuroinfección, ruptura del defecto y desarrollo de hidrocefalia, entre muchas otras que no fueron el objetivo de este reporte.

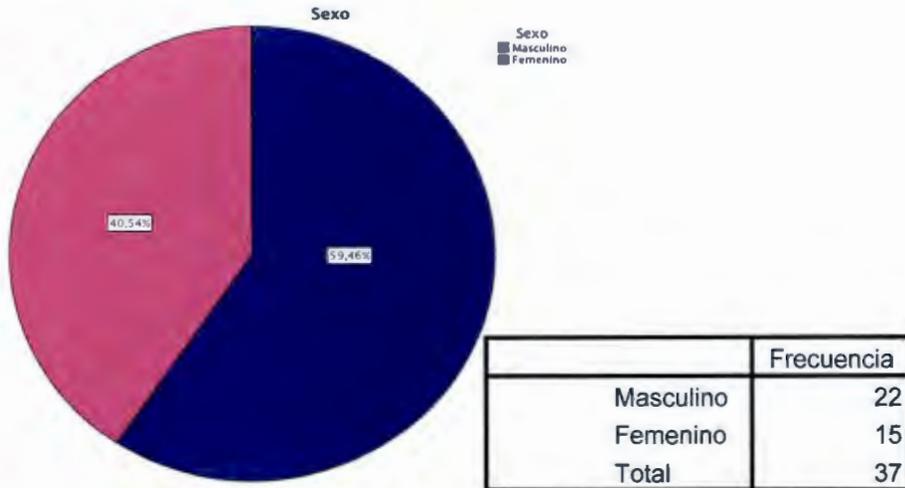
## 9. REFERENCIAS

---

1. Villarejo F, Martínez-Lage J. Malformaciones Raquimedulares. Ergon, Neurocirugía Pediátrica, 2001:139-160.
2. Mowatt DJ, Thomson DN, Dunaway DJ. Tissue expansion for the delayed closure of large myelomeningoceles. *J Neurosurg* 2005 Dec; 103(6 Suppl):544-8.
3. Bruner J, Richards W, Tulipan N, Arney T. Endoscopic coverage of fetal myelomeningocele in utero. *Am J Obstet Gynecol* 1999; 180: 153-58.
4. Sutton LN. Spinal dysraphism. In: Principles of neurosurgery – 2nd edition. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2005:99-116.
5. Mitchell J, Pang D. Surgical management of spinal dysraphism. In: Shmidek & Sweet operative neurosurgical techniques: indications, methods, and results – 6th edition. Philadelphia: Saunders; 2012:707-734.
6. Nieuvelstein RA, Hartwig NG, Vermeij-Keers C, Valk J. Embryonic development of the mammalian caudal neural tube. *Teratology* 1993 Jul; 48(1):21-31.
7. Mitchell LE, Adzick NS, Melchionne J, Pasquariello PS, Sutton LN, Whitehead AS. Spina bifida. *Lancet* 2004 Nov 20-26; 364(9448):1885-95.
8. Erşahin Y, Yurtseven T. Delayed repair of large myelomeningoceles. *Childs Nerv Syst* 2004 Jun; 20(6):427-9.
9. Lorber J, Salfield SA. Results of selective treatment of spina bifida cystica. *Arch Dis Child* 1981 Nov; 56(11):822-30.
10. Aguilera S, Soothill P, Denbow M, Pople I. Prognosis of spina bifida in the era of prenatal diagnosis and termination of pregnancy. *Fetal Diagn Ther* 2009; 26: 68-74.
11. Bowman RM, McLone DG, Grant JA, Tomita T, Ito JA. Spina bifida outcome: a 25-year prospective. *Pediatr Neurosurg* 2001; 34: 114-120.
12. Sharrard WJW, Zachary RB, Lorber J, Bruce AM. A controlled trial of immediate and delayed closure of spina bifida cystica. *Arch Dis Child* 1963; 38:18-22.
13. Adzick NS, Thom EA, Spong CY, Brock JW 3rd, Burrows PK, Johnson MP, Howell LJ, Farrell JA, Dabrowiak ME, Sutton LN, Gupta N, Tulipan NB, D'Alton ME, Farmer DL. A randomized trial of prenatal versus postnatal repair of myelomeningocele. *N Engl J Med* 2011 Mar 17; 364(11):993-1004.
14. Luce EA, Walsh J. Wound closure of the myelomeningocele defect. *Plasr Reconstr Surg* 1985; 75:389-393.
15. Verhagen E, Sauer PJ. The Groningen protocol - euthanasia in severely ill newborns. *N Engl J Med*. 2005 Mar 10; 352(10):959-62.
16. Heffez DS, Aryanpur J, Hutchins GM, Freeman JM. The paralysis associated with myelomeningocele: clinical and experimental data implicating a preventable spinal cord injury. *Neurosurgery* 1990 Jun; 26(6): 987-92.
17. Ulsenheimer M, Antoniuk S, dos Santos L, et al. Myelomeningocele: A Brazilian University Hospital experience. *Arq Neuropsiquiatr* 2004;62(4):963-968.
18. Brau R, Rodríguez R, Vera M, González R, Martínez V. Experience in the management of myelomeningocele in Puerto Rico. *J Neurosurg* 1990; 72:726-731.
19. Kluge H, Costa J, Madeira L, Wollstein J, et al. Postsurgical infection after myelomeningocele repair: A multivariate analysis of 60 consecutive cases. *Clinical Neurology and Neurosurgery* 2012; 114: 981- 985.
20. Medina A, Coutiño B, Alvarado G, Ramírez J. Epidemiología del mielomeningocele en niños menores de un año de edad en el Instituto Nacional de Pediatría. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación* 2001; 13: 50-54.

# 10. TABLAS Y GRAFICOS

Grafica 1. Distribucion por sexo.



Grafica 2. Distribución demográfica de la muestra.



Grafica 3. Localizacion del mielomeningocele



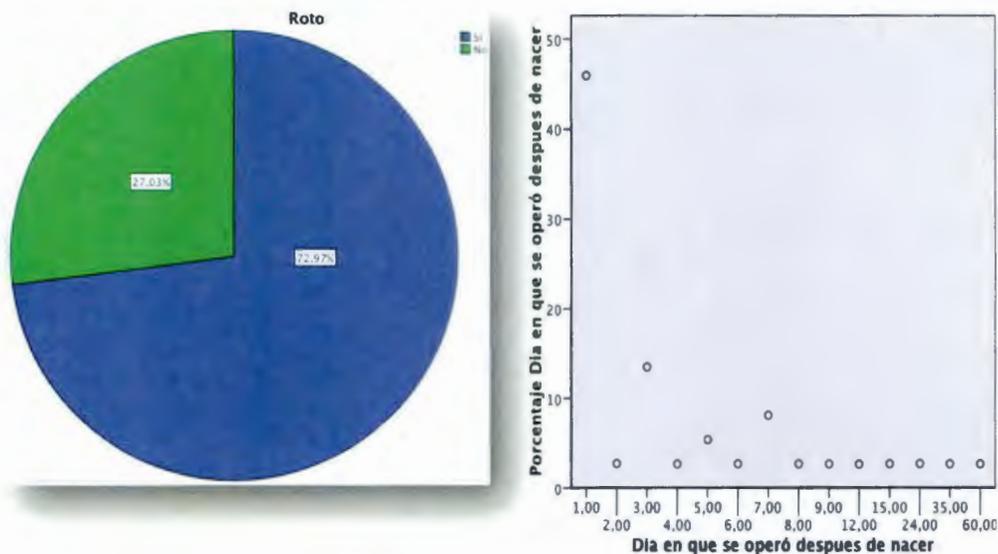
Tabla 1. Día en que se opero despues de nacer

	Frecuencia	Porcentaje
1,00	17	45,9
2,00	1	2,7
3,00	5	13,5
4,00	1	2,7
5,00	2	5,4
6,00	1	2,7
7,00	3	8,1
8,00	1	2,7
9,00	1	2,7
12,00	1	2,7
15,00	1	2,7
24,00	1	2,7
35,00	1	2,7
60,00	1	2,7
Total	37	100,0

Tabla 2. Ruptura del defecto y día en que se operó después de nacer

		Roto	Día en que se operó después de nacer
N	Válidos	37	37
	Perdidos	0	0
Media		1,2703	6,4324
Mediana		1,0000	3,0000
Moda		1,00	1,00

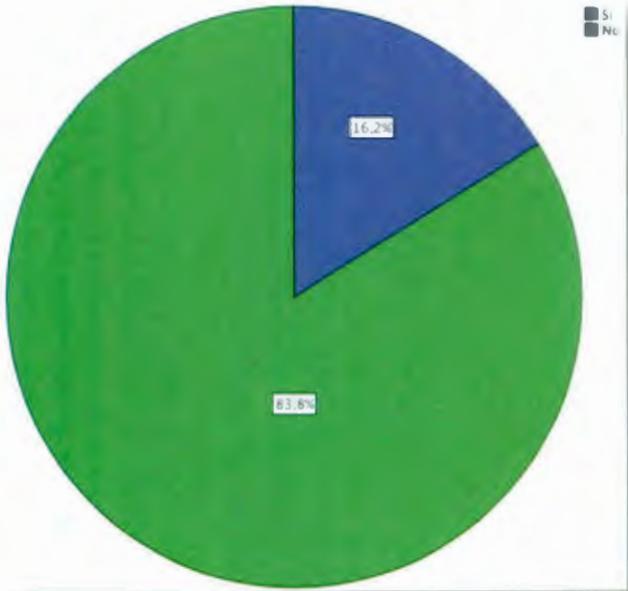
Grafica 4. Día en que se opero después de nacer



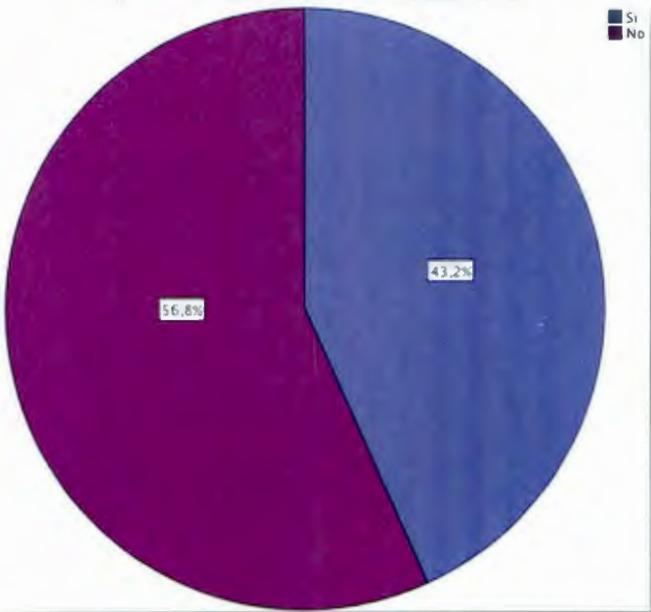
	N	Mínimo	Máximo	Media
Día en que se operó después de nacer	37	1,00	60,00	6,4324
N válido (según lista)	37			

Tabla 3. Medidas de dispersion de la variable "Día en que se opero después de nacer"

Grafica 5. Desarrollo de neuroinfección



Grafica 6. Desarrollo de hidrocefalia



Grafica 7. Complicaciones de la herida

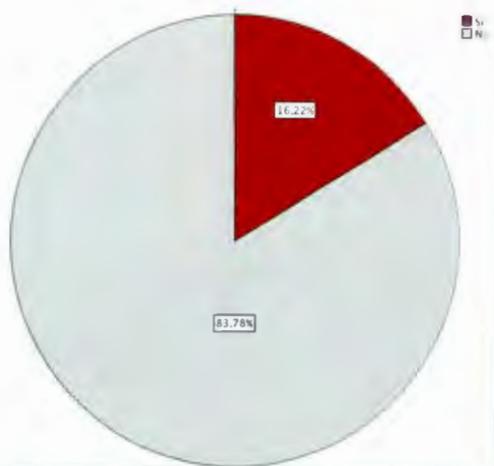


Tabla 4. Tipo de complicación de la herida

	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna	32	86,5
Infección de la herida	5	13,5
Total	37	100,0

Grafica 8. Porcentaje de reanclaje medular

