

## Mielomeningocele.

## Myelomeningocele.

Luis Fernando Alvarado Castillo<sup>1</sup> Ana Paola Vargas Cordero<sup>2</sup> José Antonio Acón Ramirez<sup>3</sup>

1 y 2 Médico general. Trabajador independiente, San José Costa Rica.

Contactos: [luisfalvaradoc1999@gmail.com](mailto:luisfalvaradoc1999@gmail.com) [paolavargas291@gmail.com](mailto:paolavargas291@gmail.com) [jacon9@gmail.com](mailto:jacon9@gmail.com)

### RESUMEN

El mielomeningocele es un defecto en el tubo neural el cual se da durante la neurulación primaria y en donde los huesos de la columna no se forman completamente, generando un conducto intervertebral incompleto. Esto hace que las meninges y el tejido nervioso protruyan fuera de la espalda del niño. El mielomeningocele tiene un origen multifactorial. Este es el defecto del tubo neural con mayor prevalencia mundialmente. En su diagnóstico, el método de elección es el ultrasonido, sin embargo en los últimos años ha tomado relevancia el uso de la resonancia magnética, al igual que ha sido importante la medición de la alfa fetoproteína. El tratamiento radica en controles prenatales, intervenciones quirúrgicas post nacimiento (incluyendo control sistemático posterior) y atención durante el parto.

**Palabras Clave:** Mielomeningocele, Tubo neural, alfa fetoproteína, ultrasonido, cierre quirúrgico

### ABSTRACT

Myelomeningocele is a neural tube defect which occurs during primary neurulation and where the bones of the spine do not form completely, generating an incomplete intervertebral canal. This causes the meninges and nerve tissue to bulge out of the child's back. Myelomeningocele has a multifactorial origin. This is the neural tube defect with the highest prevalence in the world. In its diagnosis, the method of choice is ultrasound, however in recent years the use of magnetic resonance imaging has become important, just as the measurement of magnetic resonance has been important. alpha fetoprotein. Treatment consists of prenatal check-ups, post-birth surgical interventions (including subsequent systematic check-ups) as well as care during delivery.

**Keywords:** Myelomeningocele, neural tube, alpha fetoprotein, ultrasound, surgical closure

#### Cómo citar:

Alvarado Castillo, L. F., Vargas Cordero, A. P. ., & Acón Ramirez, J. A. Mielomeningocele. Revista Ciencia Y Salud Integrando Conocimientos, 5(4). <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v5i4.326>

Recibido: 24/may/2021

Aceptado: 16/ago/2021

Publicado: 04/sep/2021



## INTRODUCCIÓN

El sistema nervioso central tiene su origen en la tercera semana del desarrollo embrionario. Este proceso inicia con el engrosamiento del ectodermo, formando la placa neural. Los bordes laterales de la placa se engrosan para formar los pliegues neurales; estos pliegues se unen para formar el tubo neural<sup>1,2</sup>. La fusión del tubo neural se da de forma cefálica a caudal. Los extremos abiertos del tubo neural forman los neuroporos craneal y caudal<sup>1,2</sup>. Los defectos congénitos que afectan a los arcos neurales embrionarios se agrupan bajo el concepto de espina bífida; los subtipos de espina bífida dependen del grado y el patrón del defecto del tubo neural<sup>3</sup>. Los tipos de espina bífida se dividen en: espina bífida oculta y espina bífida quística.

### Clasificación de espina bífida.

La espina bífida oculta se debe a la falta de fusión de las mitades embrionarias de uno o más arcos neurales en la línea media, este defecto es común en las vértebras L5 o S1; este se puede observar como un pequeño penacho de pelos en la superficie indicando su presencia. La espina bífida quística contiene la protrusión de la médula espinal, meninges o ambas a través de los arcos vertebrales, formando una estructura llamada quiste meníngeo. Cuando el quiste contiene meninges y líquido cefalorraquídeo, el defecto se denomina espina bífida con meningocele (3). Si el tejido nervioso con las meninges están contenidos en el interior de un quiste meníngeo, el defecto se denomina espina bífida con mielomeningocele. El tipo más grave de espina bífida se denomina mielosquisis, el cual corresponde a falta de fusión de pliegues neurales, resultando en una médula espinal aplanada (3).

El nivel de lesión determina la zona dérmica sin inervación y los grupos musculares afectados. La parálisis de los esfínteres (vesical o anal) es frecuente en el mielomeningocele, acompañado a esto se produce una anestesia en silla de montar<sup>4</sup>. Algunos casos de mielomeningocele se asocian a craneolacunia (desarrollo anómalo de la bóveda craneal); el resultado es la aparición de áreas de depresión no osificadas en las superficies internas de los huesos planos de la bóveda craneal (4). La mielosquisis suele cursar con parálisis o debilidad permanente de los miembros inferiores (4).

## FISIOPATOLOGÍA

La mayoría de los defectos del tubo neural tiene un origen multifactorial<sup>2</sup>. Esto implica que una paciente puede estar expuesta a distintos factores de riesgo, ya que estos no suelen ser excluyentes. Dentro de los factores genéticos, no se han logrado identificar genes específicos que sean los causantes directos de este defecto.

Con respecto a síndromes que puedan tener mielomeningocele, se han incluido los siguientes: el síndrome de Meckel-Gruber, Roberts, Jarcho- Levin y el HARD (hidrocefalia, agryria y displasia retiniana por sus siglas en inglés)<sup>6</sup>.

Con respecto a otras causas, la hipertermia y la hipervitaminosis, al igual que distintos teratógenos, tienen la misma probabilidad de producir defectos del tubo neural.

La deficiencia de ácido fólico durante el embarazo tiene una relación directa con los defectos del tubo neural, ya que funciona como un cofactor importante para la maduración de las proteínas estructurales implicadas en este proceso. Esta patología puede estar relacionada con desbalance en la función muscular al igual que en ciertas articulaciones con cierta disminución en la sensibilidad, esto debido a la deficiencia protéica<sup>6</sup>.

## EPIDEMIOLOGÍA

Los defectos ocultos del tubo neural corresponden entre 10 y 15% de prevalencia, mientras que el porcentaje restante corresponde a defectos quísticos<sup>5</sup>. Solo el 10% de espinas bífidas ocultas comprometen la salud

del paciente<sup>3</sup>. La espina bífida quística se observa en 1 de cada 5000 recién nacidos con variaciones geográficas notables en su incidencia<sup>3</sup>.

El mielomeningocele es el defecto más común de los defectos abiertos del tubo neural. Es más usual en mujeres que en hombres. La incidencia a nivel mundial es de 1-7 por cada 1000 nacimientos, se conoce que es más frecuente en países del este, especialmente en los países del este mediterráneo y en Estados Unidos se estima un 0.2 por cada 1000 nacimientos (3,6). Más del 90% de los casos de mielomeningocele cursan con hidrocefalia debido a la coexistencia de una malformación de Arnold-Chiari (del tipo II), la cual consiste en que el cerebelo sobresale y ocupa parte del espacio que normalmente ocupa la médula espinal (3).

Con respecto a datos nacionales, la cantidad de defectos congénitos reportados por el CREC (Centro de Registro de Malformaciones Congénitas) en su última edición (año 2019) fue de 17.777. En Costa Rica, la cantidad de casos de defectos congénitos del tubo neural desde el año 2008 hasta 2019 fue de 35, teniendo una prevalencia de 5,44 por 10 000 casos (7). Dentro de los casos que estuvieron bajo vigilancia en ese año por el Hospital Nacional de Niños, cabe mencionar que se reportaron como espina bífida según el área anatómica y si estaba relacionado o no a hidrocefalia, sin hacer distinción entre espina bífida quística (mielomeningocele) o cerrada. Los casos reportados de espina bífida lumbar con hidrocefalo fueron 3, teniendo una prevalencia de 0,47 por 10 000 casos, espina bífida sacra con hidrocefalo fueron 4, teniendo una prevalencia de 0,62; los casos de espina bífida con hidrocefalo sin otra especificación fueron 7, dando una prevalencia de 1,09 y la espina bífida sin hidrocefalo tuvo 1 caso (7). Con respecto a los demás casos, fueron reportados como espina bífida no especificada, sumando en total 8 casos (7).

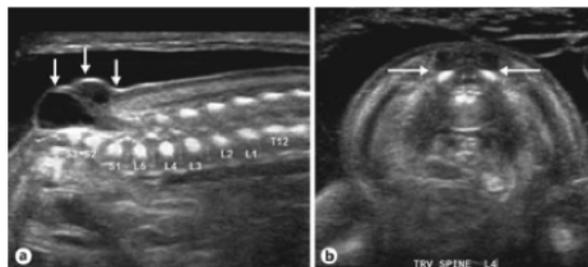
## DIAGNÓSTICO

Las pruebas de elección para detectar el daño son: ultrasonido, alfa fetoproteína (AFP) y la imagen por resonancia magnética (IMR). Las localizaciones donde pueden ocurrir son: cervical en un 2%, toracolumbar 30%, lumbar 20% y lumbosacra es la zona más común con 45%<sup>6,9</sup>.

### Ultrasonido

La imagen por ultrasonido es el primer método diagnóstico, es un procedimiento de rutina y no es invasivo. Este método ha probado ser más eficaz en el segundo trimestre del embarazo con una efectividad del 92-95% para poder observar espina bífida o disrafismo (defecto en el cierre caudal del tubo neural), durante el primer trimestre se podría hacer visible un cambio en la anatomía del feto, sin embargo, no es común hallar mielomeningocele durante este tiempo.

Durante el ultrasonido en una vista sagital (figura 1, A), se puede observar una pérdida de continuidad de la piel en la espalda del feto y un bulto en la parte posterior; en una vista transversal una vértebra con defectos de cierre posterior que aparenta una forma de “U” (Figura 1, B). El nivel de la lesión se va a determinar con la primera vértebra que se encuentre afectada. Se pueden ver anomalías asociadas como una malformación de Chiari II que presenta el signo del “limón” que hace referencia a un cambio en el diámetro biparietal provocado por el aplanamiento de los huesos frontales y el signo de la “banana” es por la forma en que el cerebelo envuelve el tronco encefálico y se hernia por debajo del agujero magno. Hay que tomar en cuenta que estos hallazgos pueden depender tanto del tamaño del defecto como de su localización<sup>6,11,12, 16</sup>.



Fuente imagen: The Diagnostic Features of Spina Bifida: The Role of Ultrasound (12)

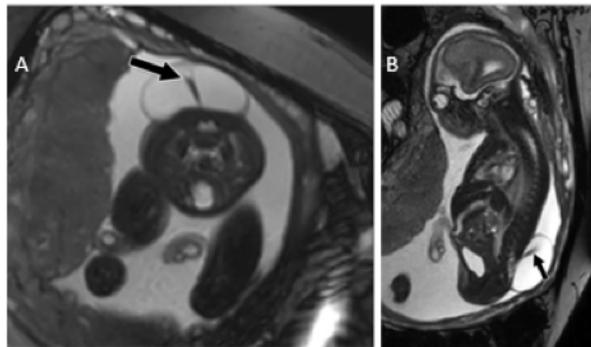
Figura 1. Ultrasonido de mielomeningocele en el segundo trimestre de embarazo. A) Vista sagital las flechas blancas señalan un bulto con contenido neural desde L4 a S4. B) Vista transversal las flechas señalan vértebra L4 incompleta en su parte posterior y con forma de U.

#### Alfa Fetoproteína

Después de un ultrasonido, el AFP se puede utilizar para orientar al diagnóstico. Esta proteína es producida por el hígado del feto y el saco vitelino. Las concentraciones varían durante el embarazo siendo mayores al inicio y disminuyen exponencialmente hacia el final. La prueba se hace tomando una muestra del suero de la madre, en la cual las concentraciones de AFP deben ser menores que las del feto; si esta proteína se encuentra elevada en el suero de la madre puede indicar un defecto del tubo neural. Esta prueba se hace preferiblemente en las semanas 16 a la 18. Este método no se puede usar como diagnóstico por sí mismo, sino que se necesita el apoyo de otras pruebas (6,7).

#### Resonancia Magnética

Durante los últimos años, la MRI ha sido de gran utilidad para confirmar el diagnóstico de mielomeningocele. Este método es de gran utilidad ya que brinda una mejor imagen de la anatomía, permite observar el grado de daño en médula espinal y su contenido de manera más clara. Se pueden utilizar diferentes incidencias, las más favorables son la incidencia axial (Figura 2, A) y una sagital (Figura 2, B). Algunos hallazgos visibles pueden ser una herniación sacular y una cifosis >30°. Este estudio por imagen permite diferenciar al médico tratante entre un disrafismo, ya sea un mielomeningocele o un meningocele. Además, su principal uso radica en ser una guía para analizar candidatos a cirugía uterina fetal o buscar el manejo más adecuado para prevención y tratamiento una vez que el bebé haya nacido<sup>6,13</sup>.



Fuente de Imagen: Myelomeningocele Versus Myelocele on Fetal MR Images: Are There Differences in Brain Findings? (13)

Figura 2. MRI de mielomeningocele en feto de 24 semanas. A) Imagen axial T2 que muestra una herniación con contenido líquido y neural. B) Imagen sagital T2 que señala una estructura sacular con contenido líquido y neural en la zona lumbosacra del feto.

## TRATAMIENTO

Una vez confirmado el diagnóstico se pueden considerar diferentes formas de tratamientos. Este va a estar orientado principalmente en cuál puede ser más beneficioso tanto para el feto como para la madre y también la preferencia de los padres hacia métodos terapéuticos. Suelen ser tres opciones: tratamiento y cirugía prenatal, tratamiento postnatal e interrupción del embarazo, esta última suele ser un poco controversial y no en todos los países es permitido (6,14,15).

En el 2011 se dio a conocer un estudio denominado MOMS (management of myelomeningocele study)

publicado en el New England Journal of Medicine, un estudio aleatorio que logró probar que las cirugías prenatales le brindan más beneficios al bebé después del nacimiento que una cirugía postparto. El estudio se realizó durante el período 2003-2011, con 100 personas en cada grupo, la cirugía prenatal se realizaba antes de la semana 26 del embarazo. Luego del nacimiento se evaluaba al paciente a los 12 meses y luego a los 30 meses. Los resultados beneficiosos por la cirugía prenatal fueron una disminución en la mortalidad, disminución en las hernias en rombencéfalo, disminución en la colocación de derivaciones ventrículo peritoneales (en caso de hidrocefalia) y mejorías en las funciones motoras y fluido de líquido cefalorraquídeo. El estudio se detuvo en el 2010 al demostrar la eficacia de la cirugía prenatal.<sup>14,16,17</sup>

Para optar por la cirugía prenatal, existen criterios de inclusión: madre mayor de 18 años, estar entre las semanas 19 y 25,9 de embarazo, mielomeningocele entre T1 y S1, bebé con cariotipo normal, evidencia de una herniación cerebelar por ecografía y resonancia magnética. Los criterios de exclusión son: madre con índice de masa corporal >35, condición materna que contraindique la cirugía, anomalías uterinas, placenta previa, presencia de otras patologías no asociadas al mielomeningocele, cifosis de  $\geq 30^\circ$  y madre con VIH, hepatitis B o hepatitis C sero-positivo. Antes de la cirugía se inicia profilaxis antibiótica con cefazolina y se inicia tocolisis. La anestesia es general y peridural. La cirugía prenatal se hace por medio de una histerotomía en la pared contraria a la placenta, posteriormente se extrae y almacena el líquido amniótico y se expone la espalda del feto, se intenta reconstruir la anatomía normal y preservar el tejido nervioso, luego se coloca un parche de colágeno-elastina para cerrar el defecto. Posterior a la operación, la madre puede sufrir algunas complicaciones por la cirugía como desprendimiento de placenta, dehiscencia de la sutura, oligohidramnios y separación corio amniótica. A las personas que se sometieron a este procedimiento se les realiza una cesárea en la semana 37 de gestación.<sup>14,16,17,18</sup>

En la cirugía postparto, es necesario que sea en un nivel III de atención con todo el personal experimentado para el caso y se debe tomar en consideración no usar guantes de látex, ya que están asociados a alergias en neonatos con mielomeningocele y la posición del bebé, si este se encuentra en posición de nalgas se considera una cesárea y si este está en posición vertical es posible un parto natural, sin embargo hay que tomar en cuenta una posible complicación como un desgarramiento del mielomeningocele. El neonato se debe exponer a un cierre quirúrgico en caso de ser necesario preferiblemente en las primeras 48 horas y se debe administrar tratamiento profiláctico con antibióticos de amplio espectro, ambos escenarios evitan posibles infecciones. En algunos casos, para evitar la hipertensión intracraneal como complicación se necesitará hacer una derivación quirúrgica de LCR.<sup>6,14,15</sup>

En lo que respecta al seguimiento del niño, debe de ser evaluado por lo menos una vez al año por especialistas principalmente en neurocirugía, neurología infantil, fisioterapia y urología. Un examen neurológico es esencial, debe incluir una inspección de daños en columna vertebral, anomalías en la cabeza del neonato, así como de cifosis y evaluación motora, sensitiva, reflejos y arcos de movilidad. Se le da seguimiento neurológico al síndrome del cordón anchado que se suele dar después del cierre quirúrgico del mielomeningocele porque el cono medular puede quedar adherido a la zona donde se está formando la cicatriz y la malformación de Chiari anteriormente descrita. Ambas patologías pueden llevar a una inervación incompleta que lleva a complicaciones urológicas y gastrointestinales. En caso de sistema urinario debido a la inervación incompleta si se logra corregir la patología de fondo ya sea el síndrome de cordón anclado o la malformación de Chiari se puede tratar. La llamada vejiga neurogénica puede llevar tanto a incontinencia, en la cual se recomiendan medicamentos anticolinérgicos o retención de orina; en este caso la recomendación es cateterismo vesical intermitente. En sistema gastrointestinal puede existir disminución en la motilidad intestinal que les puede provocar estasis fecal y estreñimiento, además pierden el control de esfínteres que puede llevar a incontinencia. Su manejo consiste en laxantes y/o enemas; en caso de estos no hacer efecto se pueden utilizar otros dos métodos: irrigación transanal que consiste en pasar agua a través del intestino y el ACE (enema continente anterógrado) que ayuda a la continencia (<sup>15,18</sup>).

En el caso ortopédico, suelen asociar escoliosis y problemas en las articulaciones de miembros inferiores especialmente cadera, rodillas y tobillos. El tratamiento debe estar orientado principalmente en corregir la postura, reparar deformidades y promover el movimiento especialmente la marcha (15).

Se han descrito terapias fisioterapéuticas que han resultado efectivas en pacientes con mielomeningocele para la estimulación motora. La primera es la Neuro Terapia Física (Neuro-TEF<sup>®</sup>) consiste en técnicas de actividad física donde se combinan primero movimientos pasivos y activos, aparte de esto se pueden utilizar instrumentos adicionales como bicicletas, bandas con arnés y rampas; todo con el objetivo de mejorar movimiento, postura y en sí que el paciente pueda ser más independiente (19). También el método Vojta, consiste en presionar diferentes zonas del cuerpo que provocan una estimulación cerebral para lograr activar patrones y reflejos innatos (reptación refleja y volteo reflejo) que por lesiones en SNC no están desarrollados completamente. El objetivo de Vojta es mejorar la parte motora, postura y balance; los resultados descritos con este método son mejoras en miembros inferiores tanto la sensibilidad como la marcha, control de esfínteres, funcionamiento intestinal y vejiga (20). Otras que se han descrito son el método Pëto trata de unir la terapia física con la pedagogía, se utilizan actividades diarias y así el niño mejora habilidades motoras, cognitivas y sociales, se trata de una educación integral. El método Bobath pretende una recuperación muscular donde se pueda recuperar el tono, movimiento y evitar el trofismo. Por último, el método de Halliwick se enfoca en trabajar los movimientos y la coordinación, además de ayudar a adaptarse al medio. En síntesis, a lo largo del tiempo el niño debe de asistir a citas de control y vigilancia para darle los cuidados respectivos en caso de necesitarlos (21, 22, 23).

## CONCLUSIONES

El mielomeningocele es un defecto en el tubo neural el cual se da durante la neurulación primaria y en donde los huesos de la columna no se forman completamente. Esta patología es el defecto más común del tubo neural, por lo tanto es de vital importancia conocer los diferentes factores que puedan interactuar al momento de la gestación para poder atacarlos y prevenirlos de manera pertinente.

Con respecto al diagnóstico, es importante que el profesional de salud interprete de forma adecuada los hallazgos en el ultrasonido y resonancia magnética durante el embarazo, ya que esto va a permitir realizar una detección temprana para un tratamiento oportuno. El tratamiento se va a basar principalmente en cuál puede ser más beneficioso tanto para el feto como para la madre y también la preferencia de los padres hacia métodos terapéuticos. Sabiendo esto, es importante recalcar que el tema moral y legislativo del país entra en juego si es el caso en que se quiera escoger la interrupción del embarazo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Sadler T. Embriología médica de Langman. 13va Edición. Barcelona: LIPPINCOTT CASTELLANO; 2016.306-307p.
- 2- Arteaga P. Embriología clínica. México: Editorial Médica Panamericana; 2013. 468-471p.
- 3- Moore K,L. Embriología clínica. 10ma Edición. Barcelona: ELSEVIER; 2013. 389-392p.
- 4- Baskin S, Myelomeningocele(spina bifida): Urinary tract complications. Wolters Kluwer. Uptodate. 15/04/2020. Fecha de consulta: 17/05/2021. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/myelomeningocele-spina-bifida-urinary-tract-complications?csi=97c09945-083f-44df-9a39-e03bd503d8b4&source=contentShare>
- 5- Montero A. Mielomeningocele: presentación de caso. RevMultimed. Febrero 2020. Fecha de consulta: 17/05/2021. Disponible en: <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/1872/1898>
- 6- Dukhovny S, Wilkins L, Open neural tube defects: Risk factors, prenatal screening and diagnosis,

and pregnancy management. Wolters Kluwer. Uptodate.29/05/2020. Fecha de consulta: 16/02/2021. Disponible en:<https://www.uptodate.com/contents/open-neural-tube-defects-risk-factors-prenatal-screening-and-diagnosis-and-pregnancy-management?csi=fd400903-43a9-484a-9c86-e0cc8dd9c2a9&source=contentShare>

7- Benavides L. A, Barboza A. M .Informe epidemiológico anual de los defectos congénitos, Costa Rica 2019. INCIENSA. Unidad de Vigilancia Especializada de defectos congénitos. Tres Ríos Cartago, Costa Rica. Diciembre 2020. Fecha de consulta: 21/06/2021. Disponible en: [https://www.inciensa.sa.cr/vigilancia\\_epidemiologica/informes\\_vigilancia/2019/Malformaciones%20Congenitas/Informe%20epidemiologico%20anual%20de%20los%20defectos%20congenitos,%20Costa%20Rica%202019.pdf](https://www.inciensa.sa.cr/vigilancia_epidemiologica/informes_vigilancia/2019/Malformaciones%20Congenitas/Informe%20epidemiologico%20anual%20de%20los%20defectos%20congenitos,%20Costa%20Rica%202019.pdf)

8- T. Eswar Ganesh Babu, S.A. Mastan, M. Sai Sowjanya, et al. Identification of High- Risk Pregnancies by Maternal Serum Alfa Fetoprotein. Int. J. Appl. Sci. Biotechnol. (2020). Vol 8(2): 231-234. Fecha de consulta: 17/05/2021. Disponible en: <https://www.nepjol.info/index.php/IJASBT/article/view/28262/23828>

9- Vineeta T. S, Dias L, Myelomeningocele(spina bifida): Orthopedic issue. Wolters Kluwer. Uptodate.11/11/2019. Fecha de consulta: 20/02/2021. Disponible en:<https://www.uptodate.com/contents/myelomeningocele-spina-bifida-orthopedic-issues?csi=5e388448-65e2-49f1-bee3-4d8f87000b21&source=contentShare>

10- Sharma R, Jones J, et al. Mielomeningocele. Radiopaedia. Fecha de consulta: 19/03/2021. Disponible en: <https://radiopaedia.org/articles/myelomeningocele-1?lang=us>

11- Monteagudo A, Timor-Tritsch I. Ultrasound diagnosis of neural tube defects. Wolters Kluwer. UpTodate. 04/01/2021. Fecha de consulta: 19/03/2021. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/ultrasound-diagnosis-of-neural-tube-defects?csi=2cad4e0e-8d08-4298-9014-888747a4cb97&source=contentShare>

12- Coleman BG, Langer JE, Horii SC. (2014). The Diagnostic Features of Spina Bifida: The Role of Ultrasound. 2015; 37: 179- 196. Fecha de consulta: 19/03/2021. Recuperado de: <https://doi.org/10.1159/000364806>

13- Nagaraj U, Bierbrauer K, Stevenson C, et al. (2018). Myelomeningocele Versus Myelocele on Fetal MR Images: Are There Differences in Brain Findings?. American Journal of Roentgenology. 2018; 211: 1376-1380. 10.2214/AJR.18.20088. Fecha de consulta: 19/03/2021. Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/full/10.2214/AJR.18.20088>

14- Zamłyński J, Horzelska E, Zamłyński M, Olszak-Wąsik K, et al. (2017). Current views on fetal surgical treatment of myelomeningocele – the Management of Myelomeningocele Study (MOMS) trial and Polish clinical experience. Ginekologia Polska 2017; 88, 1: 31-35. Fecha de consulta: 20/03/2021. Disponible en: [https://journals.viamedica.pl/ginekologia\\_polska/article/view/GP.a2017.0006/37213](https://journals.viamedica.pl/ginekologia_polska/article/view/GP.a2017.0006/37213)

15- Bowman R. Myelomeningocele (spina bifida): Management and outcome. Wolters Kluwer. Uptodate. 27/02/2021. Fecha de consulta: 20/03/2021. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/myelomeningocele-spina-bifida-management-and-outcome?csi=63bbb642-bb2f-42bb-95db-67fa3f93b974&source=contentShare>

16- Elena Carreras, Anna Maroto, Silvia Aréval, et al. Tratamiento Prenatal del Mielomeningocele.

Diagn Prenat. 2012; 23(4): 148-153. Fecha de consulta: 28/06/2021. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-diagnostico-prenatal-327-articulo-tratamiento-prenatal-del-mielomeningocele-S2173412712000650>

17- N.S. Adzick, E.A. Thom, C.Y. Spong, J.W. Brock, et al. A randomized trial of prenatal versus postnatal repair of myelomeningocele. *N Engl J Med*, (2011), pp. 993-1004. DOI: 10.1056/NEJMoa1014379

18- Felipe Otayza M. Cirugía Fetal del Mielomeningocele. *Rev. Med. Clin. Condes*. 2015; 26(4) 442-451. Fecha de consulta: 28/06/2021. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864015000929>

19- María Virginia Garcés, Rigoberto Tamayo. Neuroterapia Física en un paciente con mielomeningocele; seguimiento a largo plazo de los resultados. Reporte de Caso. *Rev Col Med Fis Rehab* 2014; 24(1): 75-79. Fecha de consulta: 12/07/2021. DOI: <https://doi.org/10.28957/rcmfr.v24n1a6>

20- Sandra Milena Castro-Galeano. Abordaje Fisioterapéutico con meningomielocelo, polimicrogiria y siringomielia. *Rev Col Med Fis Rehab* 2019;29(2):111-121. Fecha de consulta: 28/06/2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.28957/rcmfr.v29n2a6>

21- S. Pérez de la Cruz. Tratamiento y evaluación de las deficiencias motoras en el aula. Guía práctica para padres. *Rev Iberoam Fisioter Kinesiol* 2007;10(2):55-64. Fecha de consulta: 12/07/2021. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/index.php?p=revista&pRevista=pdf-simple&pii=13115488&r=176>

22- Eileen Escobar, Silvia Veloz, María Escobar, Sebastián Arguello. Abordaje Terapéutico en niños con trastornos del sistema nervioso mediante la aplicación del método Bobath. *Rev de Investigación Talentos* 2020; 7 (1): 105-113. Fecha de consulta 12/07/2021. DOI: <https://doi.org/10.33789/talentos.7.1.127>

23- Calderón-Porras Sylvia Elena, Mancilla-Ramírez Alejandra, Rolón-Lacarriere Oscar Gabriel. Eficacia del programa acuático con técnicas de hidrocinesiterapia y Halliwick en niños con mielomeningocele con nivel funcional motor L3 o inferior. *Rev Mex Neuroci* 2012; 13(2): 86-92. Fecha de consulta: 12/07/2021. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmexneu/rmn-2012/rmn122c.pdf>