

Atlas visual y recomendaciones para el seguimiento del recién nacido con cirugía fetoscópica de mielomeningocele

Visual atlas and recommendations for the follow-up of newborns with fetoscopic surgery for myelomeningocele

Atlas visual e recomendações para acompanhamento do recém-nascido com cirurgia fetoscópica de mielomeningocele

Catalina Vaz Ferreira¹, Paula Couchet¹, Mario Moraes², Gonzalo Costa³, Alfredo Cerisola⁴, Grupo Fetología Clínica Álvarez Caldeyro Barcia⁵

Resumen

El mielomeningocele es la malformación del sistema nervioso central más frecuente que se acompaña de limitaciones funcionales y complicaciones neuro-músculo-esqueléticas, nefrourológicas e intestinales con la consecuente repercusión social y psicológica en los individuos que la presentan. La cirugía fetal con reparación del defecto es a nivel mundial y en nuestro país la primera opción de tratamiento en la actualidad. En Uruguay se han realizado más de 20 cirugías fetales con técnica SAFER. El objetivo de este atlas es guiar a los clínicos en la evaluación y el tratamiento neonatal acorde de los pacientes que fueron intervenidos en el período fetal. Se presenta una guía de abordaje multidisciplinario posnatal del recién nacido con imágenes ilustrativas y recomendaciones sobre el seguimiento neonatológico y a largo plazo neuroquirúrgico, neuropediátrico y urológico, entre otros. Destacamos la importancia de la valoración integral, individualizada y multidisciplinaria que requieren estos pacientes para optimizar los resultados quirúrgicos y funcionales.

Palabras clave: Meningocele
Atención Posnatal

Summary

Myelomeningocele is the most common malformation of the central nervous system, associated with functional by functional limitations and neuro-musculoskeletal, nephro-urological or nephro and intestinal complications with the consequent social and psychological repercussions on the individuals who present it. Fetal surgery with repair of the defect is, worldwide and in Uruguay, currently, the first line treatment option today. In Uruguay, almost 20 fetal surgeries have been performed with the SAFER technique. The objective of this atlas is to guide clinicians in the appropriate neonatal evaluation and treatment of patients who underwent surgery in the fetal period. A postnatal

1. Asist. Dra. Unidad Académica Neonatología. CHPR. Facultad de Medicina. UDELAR.

2. Prof. Dr. Unidad Académica Neonatología. CHPR. Facultad de Medicina. UDELAR.

3. Prof. Agdo. Dr. Cátedra de Neurocirugía. CHPR. Facultad de Medicina. UDELAR.

4. Prof. Agdo. Dr. Cátedra de Neuropediatría. CHPR. Facultad de Medicina. UDELAR.

5. Grupo Fetología. Clínica Álvarez Caldeyro Barcia.

CHPR.

Trabajo inédito.

Declaramos no tener conflictos de intereses.

Este trabajo ha sido aprobado unánimemente por el Comité Editorial.

Fecha recibido: 16 mayo 2024.

Fecha aprobado: 10 junio 2024.

multidisciplinary approach guide for the newborn is presented with illustrative images, and recommendations on neonatological and long-term neurosurgical, neuropediatric, and urological follow-up, among others. We highlight the importance of the comprehensive, individualized and multidisciplinary assessment that these patients require to optimize surgical and functional results.

Key words: Meningocele
Postnatal Care

Resumo

A mielomeningocele é a malformação mais comum do sistema nervoso central, que é acompanhada de limitações funcionais e complicações neuro-músculo-esqueléticas, nefro-urológicas e intestinais com as consequentes repercussões sociais e psicológicas nos indivíduos que a apresentam. A cirurgia fetal com correção do defeito é, internacionalmente e em Uruguai, a primeira opção de tratamento atualmente. No Uruguai, quase 20 cirurgias fetais foram realizadas com a técnica SAFER. O objetivo deste atlas é orientar os médicos na avaliação e tratamento neonatal adequado de pacientes submetidos a cirurgia no período fetal. É apresentado um guia de abordagem multidisciplinar pós-natal para o recém-nascido com imagens ilustrativas e recomendações sobre acompanhamento neonatológico e neurocirúrgico de longo prazo, neuropediátrico e urológico, entre outros. Destacamos a importância da avaliação abrangente, individualizada e multidisciplinar que estes pacientes necessitam para otimizar os resultados cirúrgicos e funcionais.

Palavras chave: Meningocele
Cuidados Pós-natais

Introducción

Dentro de los defectos de cierre del tubo neural los disrafismos espinales agrupan a las malformaciones congénitas que resultan de la afectación de la columna vertebral, médula espinal y/o meninges. Es una patología no progresiva pero cuyas alteraciones secundarias pueden progresar en la evolución.

Existen diferentes tipos según las estructuras afec-

tadas:

- Espina bífida oculta sin compromiso medular asociado.
- Meningocele (compromete a las meninges).
- Mielomeningocele (MMC) (compromete a la médula espinal y las meninges).
- Lipomielomeningocele (el compromiso de la médula espinal incluye una acumulación de tejidos adiposo - lipoma -asociado a la placoda neural- y las meninges).

El MMC es la malformación congénita más frecuente del sistema nervioso central, asociándose con injuria de la médula espinal en el nivel de la lesión, así como también herniación del romboencéfalo. La ventriculomegalia se asocia hasta en un 90% de los casos de MMC, siendo el defecto a nivel lumbo-sacro el más frecuente.

Su importancia radica en su frecuencia, en las limitaciones funcionales y complicaciones neuro-músculo-esqueléticas, nefrourológicas e intestinales que se pueden presentar y en la repercusión social y psicológica, teniendo en cuenta su prolongada sobrevida gracias a los avances en la tecnología. En Uruguay se estima una prevalencia de MMC de 8/10.000 nacimientos. En el mundo anualmente nacen 300.000 niños con esta condición, contribuyendo a la carga de mortalidad infantil (41.000 muertes/año).

La etiología es multifactorial, sin embargo, la deficiencia de folato se identifica como el principal factor de riesgo. La suplementación materna periconcepcional es la principal estrategia de prevención primaria, reduciendo el riesgo entre 50% y 70%. Otros factores involucrados son los ambientales, genéticos y farmacológicos.

El diagnóstico precoz en el primer trimestre es clave para el asesoramiento a la familia, la coordinación con el equipo multidisciplinario y la determinación de la oportunidad y el abordaje quirúrgico⁽¹⁻³⁾.

El pronóstico depende de múltiples factores, entre ellos, el nivel del defecto que determinará la disfunción sensitiva, motora y autonómica.

El nivel neurológico comprometido es clave para el pronóstico funcional. Se proponen diferentes clasificaciones para catalogarlos. Destacamos la National Spina Bifida Patient Registry (NSBPR) Scale que los divide en:

- a. torácicos (sin movilidad de miembros inferiores)
- b. lumbar alto (presentan flexión de cadera)
- c. lumbar medio (extensión de rodilla)
- d. lumbar bajo (dorsiflexión de tobillo)
- e. sacro (flexión plantar de tobillo)

Es importante destacar que el pronóstico funcional de marcha es mejor cuanto más bajo sea el nivel.

En relación con el nivel lesional neurológico:

- 1) Los pacientes con MMC lumbosacros suelen presentar déficit sensitivo-motor en miembros inferiores, disfunción urinaria e intestinal y posibles deformidades en miembros inferiores.
- 2) La marcha independiente y sin ayuda es esperable cuando las lesiones son por debajo de S1.
- 3) La dependencia parcial o total del desplazamiento en silla de ruedas es esperable cuando el nivel lesional está por encima de L2. En estos casos también es esperable que desarrollen escoliosis en algún momento.
- 4) Cuando la lesión se encuentra a nivel L4-L5, van a lograr la deambulación (con o sin ayudas técnicas) aproximadamente en el 50% del tiempo.

Las condiciones asociadas a nivel encefálico pueden ser:

- 1) Malformación de Chiari II (80%): es una malformación del desarrollo encefálico compleja caracterizada por una fosa posterior pequeña y el desplazamiento hacia abajo del cerebelo y del tronco encefálico a través de un foramen magno aumentado de tamaño.
- 2) Hidrocefalia, que puede ser debida a compresión de las estructuras de fosa posterior en el contexto de una malformación de Chiari II (que incluyen una obstrucción del IV ventrículo o de sus orificios, o una dificultad en la circulación del líquido cefalorraquídeo [LCR] alrededor del tronco encefálico en la región del foramen magnum) o a una estenosis del acueducto de Silvio (presente en 40% - 75% de los casos).
- 3) Disgenesia del cuerpo caloso.
- 4) Trastornos de la migración neuronal (polimicrogiria, sustancia gris heterotópica).

Estas condiciones pueden manifestarse clínicamente por:

- 1) Compromiso de pares craneales bajos, que incluye trastornos deglutorios, estridor respiratorio, apneas.
- 2) Compresión cervical que puede provocar paresia del sector espinal, opistótonos, hidro/siringomielia.
- 3) Macrocefalia y otros signos de hipertensión intracraneana.
- 4) Retraso global del desarrollo/compromiso cognitivo, asociado a las malformaciones asociadas y a las complicaciones de los sistemas de derivación de las hidrocefalias (especialmente a las ventriculitis).
- 5) Crisis epilépticas (20% de los casos).
- 6) Complicaciones visuales.

Las condiciones asociadas a nivel medular y espinal pueden ser:

- 1) Escoliosis.
- 2) Hidro/siringomielia.
- 3) Diastematomielia.
- 4) Síndrome de médula amarrada.
- 5) Disfunción urinaria.
- 6) Disfunción intestinal.
- 7) Disfunción sexual.

La principal causa de morbimortalidad de estos pacientes es secundaria a la hidrocefalia y sus complicaciones, principalmente las infecciosas. Otras morbilidades asociadas son el déficit cognitivo hasta en un 40% de los casos y la discapacidad motriz⁽⁴⁻⁷⁾.

La reparación prenatal ha mostrado detener el daño a la médula y revertir la herniación del romboncéfalo mejorando la sobrevida y carga de morbilidad de estos pacientes en relación con los que se intervienen en el periodo posnatal. El cierre precoz del defecto en el segundo trimestre detiene la pérdida de motoneuronas en zonas adyacentes a la lesión.

De acuerdo con el estudio MOMS, los fetos que fueron intervenidos prenatalmente tuvieron mejores resultados en cuanto a menor necesidad de derivación ventrículo peritoneal al año de vida, una disminución en la presencia de herniación del romboencéfalo (Chiari) y mayor deambulación sin prótesis. Asimismo, el análisis secundario del MOMS demostró beneficios a largo plazo de la neuroprotección in utero en términos de nivel motor y habilidades funcionales en la edad escolar⁽⁸⁻¹¹⁾. En nuestro país, desde el año 2021 se han llevado a cabo más de 20 cirugías de reparación fetoscópica mínimamente invasiva de MMC intraútero (técnica SAFER o piel sobre biocelulosa), la cual presenta resultados neurológicos comparables a la reparación prenatal por cirugía abierta (MOMS) con mayores ventajas obstétricas (parto vaginal y dehiscencia de sutura uterina).

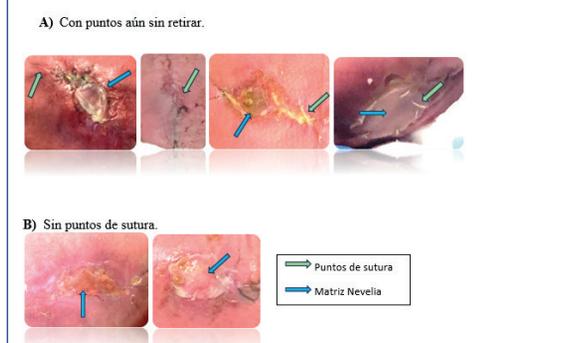
El objetivo de este atlas es proveer a los clínicos de un material ilustrativo, didáctico y guía para un abordaje estandarizado de los pacientes que se intervienen en forma prenatal y que serán asistidos en forma posnatal por un equipo multidisciplinario⁽¹²⁻¹⁵⁾.

Escenario 1. Reparación con piel artificial (matriz Nevelia) (Figura 1).

Consiste en una capa de colágeno bovino, porosa, para promover y guiar la regeneración dérmica y una capa de silicona reforzada que actúa como pseudoepidermis. Esta matriz sirve como soporte para la infiltración celular, se convierte en un tejido similar a la dermis, reabsorbiéndose a las 2-3 semanas luego de su implantación.

Utilizada en grandes defectos que no pueden ser cerrados en primera intención⁽¹⁶⁻¹⁸⁾.

Figura 1. Presentación al nacimiento.



Cuidados y manejo al nacer

- Se debe manipular al paciente con guantes de nitrilo estériles.
- Limpiar la herida quirúrgica con suero fisiológico.
- Los puntos deben ser cortados al nacimiento. La sutura es continua y realizada con hilo transparente no reabsorbible. Los puntos deben ser retirados por el neurocirujano del equipo de fetología clínica cuando el defecto se encuentre completamente cerrado. Para retirar los puntos basta con cortar el hilo de sutura cuando se hace evidente pasando por encima de la silicona.
- La silicona se decola espontáneamente de la matriz posterior a la retirada de puntos. La epitelización ocurre por segunda intención⁽¹⁹⁻²¹⁾.
- En el caso de que la epitelización ocurra antes, los puntos deben ser retirados.
- Colocación de curativo de espuma para piel sensible Mepilex Border o Allevyn Gentle Border (Figura 2).
- Parche curativo que se recomienda esté disponible al momento del nacimiento. No debe ser sustituido por curativos porosos para evitar el riesgo de contacto directo de la herida con la materia fecal o la orina.

El curativo se debe cambiar cada dos o tres días o antes en el caso de que se contamine con materia u orina.

En los casos en que el defecto sea muy bajo se sugiere colocar un pequeño “rollo” con gasa estéril en el pliegue interglúteo más cercano a la herida y luego cubrirlo con el parche (Figura 3).

En caso de que no se cuente con parche curativo de espuma tipo Mepilex Border o Allevyn Gentle Border se discutirá con equipo de fetología clínica la mejor opción de curación, de acuerdo a la inmadurez de la piel del recién nacido y si la herida presenta zonas con dehiscencia.

Se podrá optar por aplicación de curativo hidrocoloide tipo duoderm o parche Allevyn Classic no adhesivo (cubierto con duoderm u otro adhesivo).

Figura 2. Colocación de curativo de espuma para piel sensible.



Figura 3. Parche.



No se recomienda cubrir el defecto con bolsa de polietileno estéril ni apósitos con antibióticos.

Evolución natural de la epitelización (Figura 4).

Figura 4. Evolución natural de la epitelización.



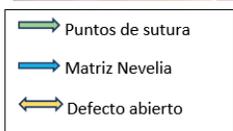
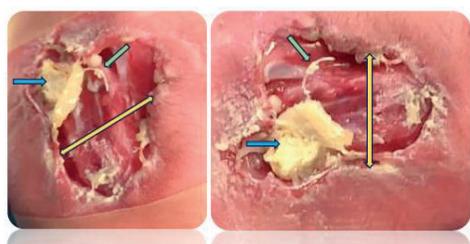
Complicaciones

Frente a la sospecha de una complicación infecciosa sistémica/sepsis se recomienda la toma de muestras para hemocultivo (al menos 1 ml de sangre por punción periférica aséptica), muestra de cultivo (y tinción Gram) de herida quirúrgica y toma de muestra de urocultivo por cateterismo vesical (Figura 5).

Se recomienda utilizar plan de cobertura antibiótica empírica con cobertura para microorganismos Gram+ y Gram- con buena penetrancia en LCR, como ampicilina + cefotaxime si el paciente ingresa desde domicilio, o vancomicina + meropenem en caso de que el paciente se encuentre hospitalizado, ampliando la cobertura a *Staphylococcus* coagulasa negativo, SAMR

Figura 5. Complicaciones.

A) Falla de sutura intrauterina. Fuga de LCR.



B) Infecciosas.

**Figura 6. Cuidados en recién nacido con cicatriz de cirugía fetal.**

Evolución a largo plazo

Si se identifica algún sector abierto o que no cerró completamente:

No recomendamos probar nueva sutura para tratar de aproximar los bordes. No recomendamos usar steri-strip para intentar aproximar los bordes. Con la colocación de los curativos Mepilex Border o Allevyn Gentle Border se producirá la curación por segunda intención (Figura 7).

Alergia al látex

Se describe alergia al látex en un 10%-73% de los pacientes con MMC, por lo que se debe considerar a estos pacientes como alérgicos, asegurando la atención durante todo el proceso de hospitalización y posterior alta domiciliaria sin productos que puedan contener látex en su composición. Es importante asegurarse de contar con guantes y materiales de reanimación libres de látex en la recepción y educar a la familia en evitar contacto con productos que puedan contener proteína de látex y en los síntomas relacionados con alergia/anafilaxia.

Recomendaciones de seguimiento

Se sugiere, independientemente del prestador de asistencia médica inicial del recién nacido, la valoración y el seguimiento por parte del equipo de fetología clínica para evaluar la evolución motora, urinaria, eventual requerimiento de shunt (DVP), así como de otras intervenciones.

Dada la heterogeneidad de escenarios clínicos posibles en relación al MMC y las condiciones y complicaciones asociadas, algunos criterios generales luego del período perinatal inmediato son:

1) El seguimiento de los pacientes con MMC requiere de un equipo interdisciplinario con un plan de segui-

y Gram- con resistencia BLEE+. Se recomienda adecuar tratamiento antibiótico de acuerdo con perfil de sensibilidad del microorganismo aislado tan pronto como sea posible.

Descartada la complicación infecciosa sistémica con cultivos negativos, se recomienda suspender antibioticoterapia endovenosa y adecuar a tratamiento tópico, según cultivo de piel en zona de lesión.

Está desaconsejada la punción lumbar en el caso de complicaciones infecciosas, debiéndose evaluar en conjunto con el neurocirujano tratante el mejor sitio de punción para la extracción del LCR.

Frente a cualquier complicación se deberá contactar al equipo de fetología clínica para evaluación conjunta⁽²²⁻²³⁾.

Escenario 2. Cuidados en recién nacido con cicatriz de cirugía fetal (sin matriz) (Figura 6).

Cuidados y manejo al nacer

- Al momento del nacimiento limpiar la piel con suero fisiológico y cubrir con curativo de espuma Mepilex Border o Allevyn Gentle Border.
- No se recomienda retirar la sutura de la piel, se podrá cortar el exceso de hilo en las extremidades de la lesión.

Figura 7. Evolución a largo plazo.



miento personalizado caso a caso, de acuerdo al nivel lesional y funcional, y a las condiciones y complicaciones asociadas. Los objetivos generales incluyen optimizar las funciones, prevenir las complicaciones y promover el bienestar general de los pacientes.

2) La hidrocefalia progresiva con hipertensión intracraneana requiere la colocación de un sistema de derivación del LCR. La hidrocefalia estabilizada puede no requerir la colocación de un sistema de derivación de LCR.

3) La funcionalidad vesical debe evaluarse en forma conservadora, inicialmente a través de la realización de ecografía de aparato urinario simple, se podrá realizar medición de residuo posmiccional. No recomendamos el cateterismo vesical de rutina, así como el estudio urodinámico en etapas precoces.

4) La malformación de Chiari II, que presenta otros síntomas además de la hidrocefalia, puede requerir ci-

rugía de decompresión de fosa posterior.

5) El síndrome de médula amarrada se puede manifestar en la evolución por deformidad espinal, luxación de cadera adquirida, peoría de disfunción urinaria o intestinal, peoría del déficit sensorio-motor (Tabla 1).

Agradecimientos

Al Grupo Fetología de la Fundación Álvarez Caldeyro Barcia, en su trabajo interdisciplinario con ginecólogos, anestesiólogos, neonatólogos, instrumentistas, neuropediatras, fisiatras, gastroenterólogos y equipo de enfermería.

A la Clínica Ginecotológica A Prof. Leonel Briozzo, a la Unidad Académica de Neonatología del CHPR Prof. Mario Moraes y Servicio de Recién Nacidos, ASSE. CHPR. A la Fundación Álvarez Caldeyro Barcia, que ha hecho posible que se lleven adelante estas cirugías en Uruguay y muy especialmente a la Dra. Ana Bianchi, directora del Servicio de Medicina Perinatal del CHPR. Al equipo de terapia fetal técnica SAFER del Hospital Albert Einstein, Dra. Denise Lapa, Dr. Gregorio Acacio, Dr. Rodrigo Tadeu y Dr. Renato Sa, por su incansable trabajo en la capacitación y orientación del equipo médico de Uruguay.

Referencias bibliográficas

- Dendi Á, de los Santos J, Cordobez R, Silva V, Lopéz E, Piquerez C, et al. Incidencia y características de los pacientes portadores de defectos congénitos en el Servicio de Neonatología del Centro Hospitalario Pereira Rossell 2016-2020. 5 años de experiencia. Arch Pediatr Urug 2022; 93(2):e221. doi: 10.31134/ap.93.2.28.
- Sanz M, Chmait R, Lapa D, Belfort M, Carreras E, Miller J, et al. Experience of 300 cases of prenatal fetoscopic open spina bifida repair: report of the International Fetoscopic Neural Tube Defect Repair Consortium. Am J Obstet Gynecol 2021;

Tabla 1. Recomendaciones de seguimiento.

EVALUACIÓN Y EXÁMENES	ALTA	6M	9M	12M	15M	18M	24M
Ecoencefálica TF	X	X		X		X	
Resonancia magnética cráneo				X			
Radiografía de columna ortostática				X			
Ecografía de aparato urinario con medición de residuo posmiccional	X	X	X	X	X	X	X
CONSULTAS	ALTA	6M	9M	12M	15M	18M	24M
Urológica		X		X			X
Neurocirugía	X	X		X		X	
Neuropediatría	X	X		X			X
Fisiatra		X	X	X	X	X	X
Ortopedia		X		X			

- 225(6):678.e1-11. doi: 10.1016/j.ajog.2021.05.044.
3. Lapa D, Chmait R, Gielchinsky Y, Yamamoto M, Persico N, Santorum M, et al. Percutaneous fetoscopic spina bifida repair: effect on ambulation and need for postnatal cerebrospinal fluid diversion and bladder catheterization. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2021; 58(4):582-9. doi: 10.1002/uog.23658.
 4. Pedreira D, Zanon N, Nishikuni K, Moreira R, Acacio G, Chmait R, et al. Endoscopic surgery for the antenatal treatment of myelomeningocele: the CECAM trial. *Am J Obstet Gynecol* 2016; 214(1):111.e1-11. doi: 10.1016/j.ajog.2015.09.065.
 5. Lapa D. Endoscopic fetal surgery for neural tube defects. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2019; 58:133-41. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2019.05.001.
 6. Adzick N, Thom E, Spong C, Brock J, Burrows P, Johnson M, et al. A randomized trial of prenatal versus postnatal repair of myelomeningocele. *N Engl J Med* 2011; 364(11):993-1004. doi: 10.1056/NEJMoa1014379.
 7. Meneses V, Parenti S, Burns H, Adams R. Latex allergy guidelines for people with spina bifida. *J Pediatr Rehabil Med* 2020; 13(4):601-9. doi: 10.3233/PRM-200741.
 8. Ozek M, Cinalli G, Maixner W. Spina bifida, management and outcome. Berlín: Springer, 2008.
 9. Lapa D, Acacio G. Protocolo de cuidados neonatais com a cicatriz da cirurgia fetal. São Paulo: Hospital Israelita Albert Einstein, 2023.
 10. Yamashiro K, Galganski L, Hirose S. Fetal myelomeningocele repair. *Semin Pediatr Surg* 2019; 28(4):150823. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2019.07.006.
 11. Alruwaili A, Das J. Myelomeningocele. En: StatPearls. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing, 2024. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546696/>. [Consulta: 8 febrero 2021].
 12. Au K, Ashley A, Northrup H. Epidemiologic and genetic aspects of spina bifida and other neural tube defects. *Dev Disabil Res Rev* 2010; 16(1):6-15. doi: 10.1002/ddrr.93.
 13. Bartonek A, Saraste H, Knutson L. Comparison of different systems to classify the neurological level of lesion in patients with myelomeningocele. *Dev Med Child Neurol* 1999; 41(12):796-805. doi: 10.1017/s0012162299001607.
 14. Bowman R, Lee J, Yang J, Kim K, Wang K. Myelomeningocele: the evolution of care over the last 50 years. *Childs Nerv Syst* 2023; 39(10):2829-45. doi: 10.1007/s00381-023-06057-1.
 15. Brea C, Munakomi S. Spina bifida. En: StatPearls. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing, 2024. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32644691/>. [Consulta: 8 febrero 2021].
 16. Cavalheiro S, da Costa M, Barbosa M, Dastoli P, Mendonça J, Cavalheiro D, et al. Hydrocephalus in myelomeningocele. *Childs Nerv Syst* 2021; 37(11):3407-15. doi: 10.1007/s00381-021-05333-2.
 17. Copp A, Stanier P, Greene N. Neural tube defects: recent advances, unsolved questions, and controversies. *Lancet Neurol* 2013; 12(8):799-810. doi: 10.1016/S1474-4422(13)70110-8.
 18. Dias L, Swaroop V, de Angeli L, Larson J, Rojas A, Karakostas T. Myelomeningocele: a new functional classification. *J Child Orthop* 202; 15(1):1-5. doi: 10.1302/1863-2548.15.200248.
 19. Du Plessis A, Johnston M. Fetal neurology. En: Arzimanoglou A, O'Hare A, Johnston M, Ouvrier R, eds. Aicardi's diseases of the nervous system in childhood. 4 ed. London: Mac Keith Press, 2018:5-84.
 20. Geerdink N, van der T, Rotteveel J, Feuth T, Roeleveld N, Mullaart R. Essential features of Chiari II malformation in MR imaging: an interobserver reliability study--part 1. *Childs Nerv Syst* 2012; 28(7):977-85. doi: 10.1007/s00381-012-1761-5.
 21. Iftikhar W, De Jesus O. Spinal Dysraphism and Myelomeningocele (Archived). En: StatPearls. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing, 2024. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32491654/>. [Consulta: 8 febrero 2021].
 22. Pico E, Wilson P, Smith K, Thomson J, Young J, Ettinger D, et al. Spina Bifida. En: Alexander M, Matthews D. Pediatric rehabilitation: principles and practice. 5 ed. New York: Demos-Medical, 2015:373-411.
 23. Tita A, Frampton J, Roehmer C, Izzo S, Houtrow A, Dicianno B. Correlation between neurologic impairment grade and ambulation status in the adult spina bifida population. *Am J Phys Med Rehabil* 2019; 98(12):1045-50. doi: 10.1097/PHM.0000000000001188.

Correspondencia: Dra. Catalina Vaz Ferreira.

Correo electrónico: catalinavazferreira@gmail.com

Disponibilidad de datos

El conjunto de datos que apoya los resultados de este estudio NO se encuentra disponible en repositorios de acceso libre.

Contribución de los autores

Todos los autores de este manuscrito han contribuido a la concepción y revisión crítica, y realizaron la aprobación final de la versión a publicar.

Catalina Vaz Ferreira, ORCID 0000-0002-9724-7047.

Paula Couchet, ORCID 0000-0001-6366-3731.

Mario Moraes, ORCID 0000-0002-5174-2405.

Gonzalo Costa, ORCID 0000-0002-6143-8490.

Alfredo Cerisola, ORCID 0000-0003-1277-2828.