

CASO CLÍNICO

CASE REPORT

1. Servicio de Medicina Fetal, Instituto Nacional Materno Perinatal, Lima, Perú
2. FETALMED. Centro de Diagnóstico Materno Fetal, Santiago, Chile
3. Servicio de Cirugía Neonatal, Instituto Nacional Materno Perinatal, Lima, Perú
4. Departamento de Neurocirugía, Clínica Las Condes, Santiago, Chile
5. Servicio de Anestesiología, Instituto Nacional Materno Perinatal, Lima, Perú
6. Departamento de Anestesiología, Clínica Las Condes, Santiago, Chile
7. Servicio de Centro Obstétrico, Instituto Nacional Materno Perinatal, Lima, Perú
8. Unidad de Cuidados Intensivos Materno, Instituto Nacional Materno Perinatal, Lima, Perú
9. Departamento de Neonatología, Instituto Nacional Materno Perinatal, Lima, Perú
10. Departamento de Obstetricia y Perinatología, Instituto Nacional Materno Perinatal, Lima, Perú
 - a Médico Ginecólogo-Obstetra, Subespecialista en Medicina y Cirugía Fetal
 - b Médico Ginecólogo-Obstetra, Subespecialista en Medicina Materno Fetal
 - c Médico especialista en Neurocirugía Pediátrica
 - d Médico especialista en Anestesiología Obstétrica
 - e Médico especialista en Ginecología y Obstetricia
 - f Médico especialista en Cuidados Intensivos Maternos
 - g Médico especialista en Cirugía Pediátrica y Neonatal
 - h Médico Pediatra, Subespecialista en Neonatología
 - i Médico Pediatra, Subespecialista en Neurología Pediátrica

Fuente de financiamiento: autofinanciado

Conflicto de Interés: ninguno

Recibido: 19 setiembre 2017

Aceptado: 30 setiembre 2017

Correspondencia:

Walter R. Ventura Laveriano
Servicio de Medicina Fetal, Instituto Nacional Materno Perinatal

📍 Av. Miroquesada 941, Lima, Perú

☎ 328 8078. Anexo 1394

✉ walterrichard@hotmail.com

Citar como: Ventura Laveriano W, Sepúlveda López W, Mejía Tupa M, Otayza Montagnon F, Saldaña Montes P, Devoto Garces J, Moreno Gonzales R, Silva Zuñiga J, De la Peña Meniz W, Ingar Pinedo J, Alvarado Zelada J, Hinojosa Pérez J, Zárate Girao M, Castillo Urquiaga W, Huertas Tacchino E, Medina Alva P, Fernández Haqquehua J, Luna Figueroa A, Mascaro Sánchez P. Cirugía intrauterina para la corrección de espina bífida: A propósito del primer caso exitoso reportado en el Perú. Rev Peru Ginecol Obstet. 2017;63(4):627-633

Cirugía intrauterina para la corrección de espina bífida: a propósito del primer caso exitoso reportado en el Perú

Intrauterine surgery for spina bifida: report of the first successful case in Peru

Walter Ventura Laveriano^{1,a}, Waldo Sepúlveda López^{2,b}, Marco Mejía Tupa^{3,c}, Felipe Otayza Montagnon^{4,c}, Pedro Saldaña Montes^{5,d}, Juan C. Devoto Garces^{6,d}, Renato Moreno Gonzales^{5,d}, John Silva Zuñiga^{7,e}, Walter de la Peña Meniz^{8,f}, Jaime Ingar Pinedo^{1,e}, Jackelyne Alvarado Zelada^{3,g}, Julia Hinojosa Pérez^{9,h}, Mario Zárate Girao^{1,e}, Walter Castillo Urquiaga^{1,e}, Erasmo Huertas Tacchino^{1,e}, Pilar Medina Alva^{9,i}, Julio Fernández Haqquehua^{10,e}, Antonio Luna Figueroa^{10,e}, Pedro Mascaro Sánchez^{10,e}

RESUMEN

Se presenta el caso de una primigesta de 22 semanas de edad gestacional referida a nuestro servicio con el diagnóstico prenatal de espina bífida abierta. Se coordinó un equipo multidisciplinario nacional e internacional en el lapso de tres semanas para llevar a cabo la primera cirugía intrauterina de corrección de espina bífida. La operación se realizó a las 25 semanas y el parto por cesárea se produjo a las 37 semanas, obteniéndose buenos resultados a corto plazo. Demostramos que esta cirugía, altamente especializada y que involucra un gran equipo multidisciplinario, se puede realizar exitosamente en nuestro país.

Palabras clave. Cirugía fetal, Cirugía intrauterina. Espina bífida, Mielomeningocele.

ABSTRACT

We report the first successful case of fetal surgery for spina bifida repair in Peru. A pregnant woman was referred to our center at 23 weeks' gestation because of prenatal diagnosis of spina bifida. We formed a multidisciplinary international team with the goal of performing the first open intrauterine surgery in Peru. We performed a successful intrauterine surgery at 25 weeks of gestation and a healthy infant was born by cesarean section at 37 weeks of gestation. We demonstrated the feasibility of this complex intrauterine surgery in our local setting.

Keywords: Fetal surgery, Intrauterine surgery, Spina bifida, Myelomeningocele.



INTRODUCCIÓN

La espina bífida es uno de los defectos congénitos más prevalentes; afecta alrededor de 1 en 1 000 a 1 500 nacimientos⁽¹⁾. En Perú no hay estadísticas claras; sin embargo, estimamos que anualmente nacen alrededor de 400 infantes con espina bífida. Además, en los países donde la terminación del embarazo es legal, la tasa de terminación por espina bífida es de alrededor de 25%, estimándose un incidencia prenatal aun mayor⁽²⁾.

La espina bífida es una malformación congénita del tubo neural, que consiste en un cierre incompleto de la columna vertebral. El mielomeningocele (MMC) es la forma más severa de espina bífida, caracterizado por herniación de la médula espinal y/o nervios a través del defecto óseo hacia un saco que contiene líquido céfalo-raquídeo. La espina bífida abierta es una enfermedad con alto impacto sobre la calidad de vida de los pacientes, además de tener un elevado costo para los sistemas de salud. En los países donde se ofrece un programa integral de manejo de infantes con espina bífida, se informa que cerca de 14% no sobrevive más allá de los 5 años de vida y la mortalidad puede ser mayor en aquellos que desarrollan síntomas de disfunción del tallo cerebral secundario a la malformación de Arnold-Chiari⁽³⁾. Los que sobreviven tienen discapacidad severa que incluye parálisis y disfunción vesical e intestinal, requiriendo muchas veces múltiples cirugías para lograr disminuir la sintomatología. La severidad de la discapacidad neurológica en los miembros inferiores se correlaciona con el nivel de lesión de la médula espinal⁽⁴⁾. Por otro lado, cerca de 70% de los pacientes tiene un cociente intelectual adecuado IQ>80, pero solo la mitad logra vivir como adultos independientes, a pesar de todas las oportunidades de ayuda para discapacitados que ofrecen los países desarrollados⁽⁵⁾. Estos datos de morbilidad y mortalidad no se les conoce en el país, pero deben ser mayores, debido a que desafortunadamente no tenemos un programa de atención integral de espina bífida.

Adicional al déficit motor y sensorial de la lesión de la médula espinal, otras complicaciones significativas son la hidrocefalia y la malformación de Arnold-Chiari II. La hidrocefalia ocurre en más del 85% y casi todos requieren de una derivación ventrículo peritoneal para prevenir

el compromiso neurológico e intelectual⁽⁶⁾. Esta derivación ventricular suele obstruirse o infectarse y requerir varias cirugías de recambio, lo cual conlleva el riesgo de meningitis y daño irreversible de las funciones mentales. Cerca del 50% de complicaciones de las derivaciones ocurren dentro del primer año de la intervención inicial⁽⁶⁾. Casi todos los infantes con MMC tienen malformación de Arnold-Chiari II, el cual consiste en una herniación del cerebelo a través del foramen magno, con elongación y retorcimiento de la médula, además de desplazamiento caudal de la médula espinal y obliteración de la cisterna magna⁽⁷⁾. La malformación de Arnold-Chiari II tiene efectos conocidos sobre la función motora, nerviosa craneal y funciones cognitivas que se suman a los efectos adversos de la hidrocefalia y derivación ventricular⁽⁴⁾.

La observación clínica y experimental de daño progresivo de la espina bífida, la rápida estabilización de la progresión de la enfermedad y mejoría de la sintomatología al cerrar el defecto antes del nacimiento llevaron a plantear la hipótesis de los 'dos-golpes', que considera que el daño producido se observa tanto por el defecto de cierre *per se* de la columna vertebral y además por la prolongada exposición del tejido nervioso al líquido amniótico y a los constantes golpes que sufre al movimiento del feto en el útero⁽⁸⁾. La primera cirugía de reparación de espina bífida en humanos fue realizada en 1997 y para el 2003 se habían ya intervenido más de 200 fetos. En el 2011, se publicaron los resultados del esperado estudio MOMS (*Management of Myelomeningocele Study*), en la revista más importante de medicina *New England Journal of Medicine*, donde se cuenta que el estudio se detuvo antes de completar el número previsto de pacientes porque un análisis interino mostró beneficios significativos en los fetos sometidos a cirugía intrauterina versus los sometidos a cirugía posnatal⁽⁸⁾. En el grupo de cirugía intrauterina, solo 40% requirió derivación ventrículo peritoneal dentro del primer año de vida comparado con el 80% en el grupo de tratamiento posnatal, resultado estadísticamente significativo. Además hubo mejoría en el puntaje de rendimiento intelectual y función motora a los 30 meses de vida. Asimismo, el estudio MOMS enfatizó los riesgos de la cirugía, los cuales son prematuridad extrema antes de las 30 semanas (13%), dehiscencia de histerotomía (13%) y muerte fetal (3%). La técnica fetoscópi-



ca, aunque promisorio, no ha demostrado ser mejor que la técnica abierta. Por el contrario, demanda más tiempo en llevarla a cabo, tiene mayor tasa de falla de la neurorrafia, requiriendo un cierre adicional posnatal, mayor número de rotura prematura de membrana y parto pretérmino⁽⁹⁾. El estudio MOMS es un ensayo clínico aleatorizado que se constituye en la mayor evidencia científica probada de los beneficios de la cirugía intrauterina abierta. En Sudamérica, esta cirugía se realiza en Chile, Colombia y Brasil.

CASO CLÍNICO

Primigesta de 27 años de edad, con 22 semanas de edad gestacional, fue referida a nuestro Servicio de Medicina Fetal del Instituto Nacional Materno Perinatal (INMP) con el diagnóstico de espina bífida abierta. Se realizó una ecografía de morfología detallada, evidenciándose espina bífida abierta (mielomeningocele) desde L3 a S2 (figura 1). Además se evidenció ventriculomegalia (medición del asta posterior del ventrículo lateral: 11 mm), malformación de Arnold-Chiari II (figura 2) y tálipes secundarios al defecto principal. El resto del examen fue normal. Se realizó

una resonancia magnética fetal, confirmándose los hallazgos vistos en la ecografía (figura 3). Se brindó consejería amplia a la paciente y se planteó la opción de la cirugía intrauterina. Se citó en una semana para realizar la segunda consejería, en la cual la paciente afirmó su deseo de someterse a la cirugía intrauterina. Se planteó la primera junta médica multidisciplinaria de información. En adelante se llevaron dos juntas médicas adicionales de coordinación, con la participación de todo el equipo médico responsable de la intervención y además de todo el personal de gestión y administrativo del INMP para la realización de esta primera cirugía. La paciente, en compañía de su esposo, recibió dos extensas consejerías adicionales, donde se discutió con el equipo multidisciplinario todos los riesgos y beneficios de la intervención. La cirugía se realizó a las 25 semanas de edad gestacional y para esta primera experiencia se contó con la participación de un equipo multidisciplinario internacional chileno conformado por un médico materno fetal (WSL), neurocirujano (FOM) y anestesiólogo (JCDG), con amplia experiencia, que a la fecha han realizado 30 cirugías intraútero de reparación de espina bífida.

FIGURA 1. VISTA LONGITUDINAL DE LA COLUMNA VERTEBRAL Y ESPINA BÍFIDA ABIERTA (FLECHAS AMARILLAS).



FIGURA 2. VISTA AXIAL DE LA CABEZA MOSTRANDO LA ANOMALÍA DE ARNOLD-CHIARI II (LÍNEA AMARILLA).

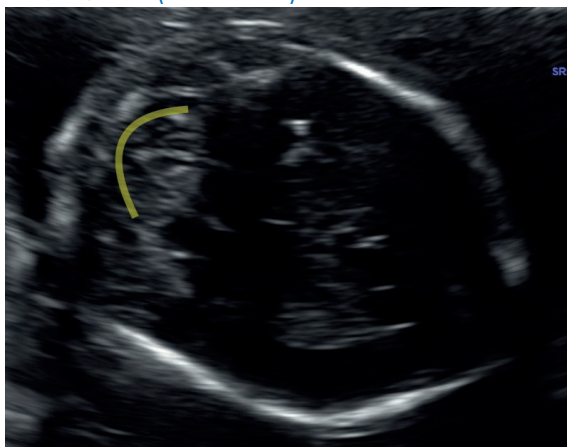
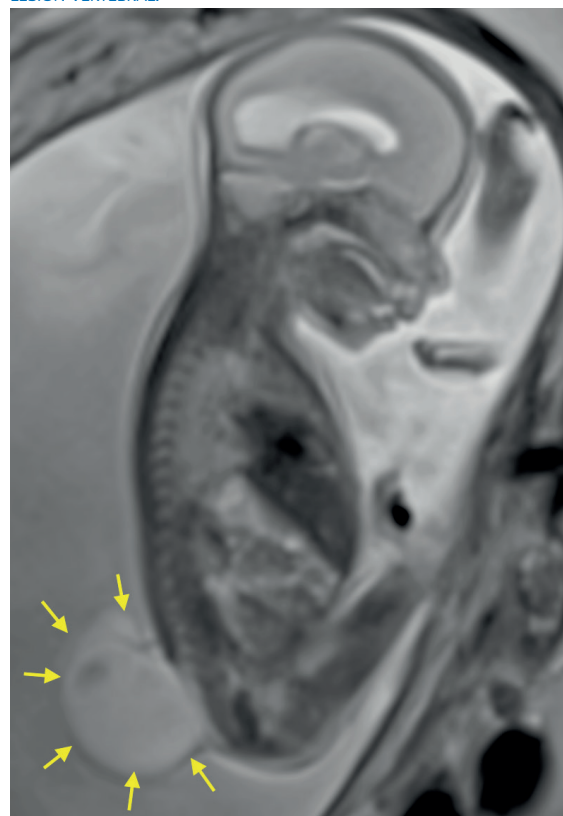


FIGURA 3. RESONANCIA MAGNÉTICA FETAL QUE MUESTRA LA EXTENSA LESIÓN VERTEBRAL.



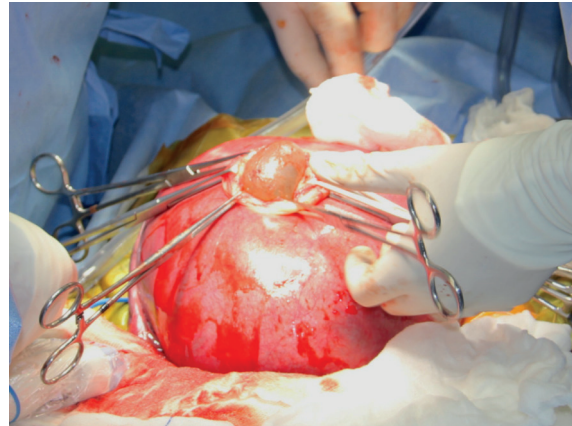


Se coordinó una sala de operaciones amplia y se elaboró un esquema del personal y equipo necesario en sala de operaciones (figura 4). El día de la cirugía nos reunimos 1 hora antes de la hora de inicio previsto y se revisaron los tiempos y pasos necesarios. Después de haber firmado el correspondiente consentimiento informado, a la paciente se procedió con el protocolo de anestesia previamente descrito⁽¹⁰⁾. En resumen, se le administró anestesia general endovenosa y se le instaló un catéter epidural lumbar para el control del dolor postoperatorio, esto a cargo del equipo de médicos anestesiólogos con experiencia en cirugía intraútero (PSM, JCDG y RMG). Asimismo, los anestesiólogos iniciaron el protocolo de tocólisis intensiva con *Atosibán* desde el intraoperatorio. Cabe recalcar que la labor de los anestesiólogos es crucial en el éxito de la cirugía. El tiempo operatorio total de piel a piel fue de 2 horas y 10 minutos, el cual consistió de tres fases.

La primera fase de apertura de útero la realizaron los médicos cirujanos fetales (WVL y WSL), con amplia experiencia en cirugía intrauterina. Consistió en realizar una incisión de Pfannestiel en la pared abdominal amplia y acceder al útero, realizar la histerotomía con técnica hemostática, evitando sangrado del miometrio, realizar la apertura del amnios y ubicar al feto en posición con el dorso anterior para que se pudiera realizar la corrección del mielomeningocele (figura 5).

La segunda fase la efectuaron los neurocirujanos con amplia experiencia en corrección de espina bífida (MMT y FOM). Consistió en realizar la neurorrafia con técnica microquirúrgica, utilizando lupas de amplificación. En un primer paso se disecó la placoda, identificando las raíces ner-

FIGURA 5. HISTEROTOMÍA; SE OBSERVA HEMOSTASIA ADECUADA.



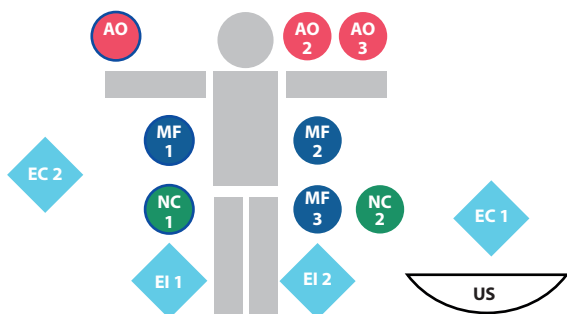
viosas; luego se disecó la duramadre de la zona transicional y se suturó con material reabsorbible. En un tercer paso se cerró la aponeurosis y en el cuarto paso se cerró la piel y tejido celular subcutáneo fetal (figura 6).

La tercera fase la realizaron nuevamente los cirujanos materno-fetales, donde se suturó las membranas, se realizó la histerorrafia en dos planos, se reinstaló el suero fisiológico con antibióticos a la cavidad amniótica y se restituyó el útero a la cavidad abdominal. Se finalizó con el cierre convencional de la pared abdominal materna.

FIGURA 6. EQUIPO DE NEUROCIRUJANOS PRACTICA LA NEURORRAFIA.



FIGURA 4. ESQUEMA DE LA DISPOSICIÓN DEL EQUIPO EN SALA DE OPERACIONES. AO: ANESTESIÓLOGO, MF: MÉDICO MATERNO FETAL, NC: NEUROCIRUJANO, EI: ENFERMERA INSTRUMENTISTA, EC: ENFERMERA CIRCULANTE.





Luego de la cirugía, la paciente pasó a unidad de cuidados intensivos maternos, a cargo de un grupo de médicos (WPM y JSZ) destinados al cuidado de la paciente para un monitoreo estricto y continuar con el protocolo de tocólisis con *Atosiban* según protocolo estándar, por 48 horas. La paciente evolucionó favorablemente. Después de 48 horas pasó a hospitalización, donde se realizaron los controles rutinarios y fue dada de alta al séptimo día postoperatorio, en condiciones estables. La paciente fue controlada semanalmente con ecografía, donde se evidenció que no hubo aumento del tamaño ventricular y mantuvo un crecimiento normal del perímetro cefálico. Se procedió a realizar una cesárea electiva a las 37 semanas, obteniéndose un recién nacido de sexo femenino adecuado para la edad gestacional, con peso de 2 900 gramos, puntaje Ápgar 8 al minuto 1, y 9 a los 5 minutos, con cobertura completa del defecto espinal (figura 7). La cesárea realizada fue convencional segmentaria transversa, no hubo dehiscencia de sutura corporal previa. El recién nacido pasó a unidad de intermedios para observación. La evaluación por neurología pediátrica a las primeras 24 horas de nacido evidenció que no había hidrocefalia ni malformación de Arnold-Chiari II. Hubo tálipes y movimientos discretos de los miembros inferiores. Al momento de terminar el presente manuscrito, la paciente tiene 1 mes de vida y no presenta hidrocefalia ni malformación de Arnold Chiari.

DISCUSIÓN

Presentamos el primer caso de cirugía intrauterina abierta para corrección de espina bífida exitosa en el país. Este es un procedimiento quirúrgico altamente especializado y coordina-

FIGURA 7. RECIÉN NACIDO CON EL ÁREA DE LA COLUMNA COMPLETAMENTE CICATRIZADA.



do, que requiere la participación de un equipo multidisciplinario que incluye: medicina fetal, cirugía fetal, neurocirugía pediátrica, anestesiología obstétrica, médicos intensivistas, ginecólogos-obstetras con experiencia en tocólisis y enfermeras instrumentistas, entre otros.

El diagnóstico de espina bífida abierta se puede hacer actualmente desde el primer trimestre, buscando signos indirectos como la translucencia intracraneal y a través de la observación de la columna y complicaciones secundarias, como la malformación de Arnold-Chiari II en el segundo trimestre⁽¹¹⁾. En el país, el tamizaje y diagnóstico de anomalías estructurales incluyendo espina bífida ha mejorado, debido a un entusiasmo propio de los médicos dedicados a ultrasonido, y no a una política nacional de tamizaje y diagnóstico prenatal. El manejo estándar es el cierre quirúrgico de la espina bífida dentro de las 48 horas del nacimiento. Sin embargo, la realidad de nuestro sistema público de salud hace que en la mayoría de hospitales no se cuente con neurocirugía, por lo que el cierre se posterga con el consiguiente riesgo de infección y mayor número de días de hospitalización en una unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN). El cierre quirúrgico es el primer paso de toda una extensa serie de atenciones médicas y cirugías que recibirá el infante con espina bífida a lo largo de toda su vida.

El estudio MOMS es uno de los pocos ensayos clínicos aleatorizados que existen en cirugía fetal y se constituye en la mejor evidencia científica de los beneficios de la cirugía intrauterina para la corrección de la espina bífida. Los criterios de inclusión que se usan en todos los centros y provienen del MOMS son: gestación única, edad gestacional entre las 20 y 25 semanas, lesión entre T1 y S1, sin cifosis severa ($>30^\circ$), índice de masa corporal menor de 35, sin histerotomía previa o cesárea clásica, sin antecedente de parto prematuro y cérvix >25 mm⁽⁸⁾.

La cirugía intrauterina para la corrección de espina bífida disminuye no solo la morbilidad sino también reduce el gasto del sector público en la atención de estos pacientes⁽⁸⁾. Sin embargo, el ejecutar una cirugía fetal abierta requiere de grandes recursos y expertise en diagnóstico prenatal, imágenes, técnica quirúrgica y cuidados maternos. Todos estos elementos deben estar reunidos en el lugar correcto para ofrecer una intervención efectiva y segura. Es por eso que



para poner en marcha este ambicioso proyecto fue necesario implementar un modelo de trabajo dedicado y estrictamente coordinado que permitiera su ejecución dentro de un marco ético aprobado por nuestra institución. Por otro lado, la experiencia lograda en intervenciones fetales desde que se inició el Programa de Cirugía Fetal en el INMP, en el año 2014, para el tratamiento de diversas patologías fetales con tasas de éxito comparables a otros centro mundiales y en la cual hemos tenido colaboración de diversas especialidades de la institución, y extra-institucionales, incluyendo EsSalud, ha permitido consolidar un gran equipo de trabajo que permite ofrecer cirugía fetal y neonatal con los más altos estándares internacionales. El reporte de las cirugías realizadas es motivo de otra publicación que está en preparación para una próxima publicación. El éxito de las cirugías previas hizo que el techo se elevara y nos pusimos como meta desarrollar la primera cirugía intrauterina abierta en el país que involucró alrededor de 40 personas entre médicos, enfermeras, técnicos, personal administrativo y otros afines, además del invaluable apoyo de un equipo de médicos especializados con experiencia comprobada en este tipo de cirugías del país hermano de Chile.

Creemos importante comunicar esta experiencia, porque marca un nuevo hito en nuestro país, no solo en medicina fetal, sino en obstetricia, neurocirugía, anestesiología y pediatría, habiéndose logrado la coordinación perfecta de varias especialidades pocas veces visto en beneficio del paciente aun no nacido.

Creemos además que la sola ejecución de la cirugía intrauterina no tendrá el impacto deseado en la reducción de la morbilidad de esta enfermedad, sino está seguido por un programa de salud pública integral de manejo post-nacimiento. Es el momento de que el Ministerio de Salud elabore un programa integral de manejo prenatal y posnatal de la espina bífida, integrando el tamizaje ecográfico, diagnóstico prenatal avanzado con ecografía y resonancia magnética fetal, consejería extensa prenatal que incluya la participación de médicos materno-fetales, neurólogos y neurocirujanos pediatras, así como un seguimiento por neurología y urología pediátrica e inicio de una rehabilitación precoz e intensiva a cargo de médicos especialistas en rehabilitación. De instalarse este programa, seguramente se verá un impacto en la reducción de la morbi-

lidad de esta enfermedad y por supuesto en la reducción de los costos para el sector público⁽¹²⁾.

En resumen, reportamos el primer caso de cirugía intrauterina para corrección de espina bífida abierta en nuestro país, con excelentes resultados a corto plazo. Presentamos nuestro flujograma de manejo de las pacientes con diagnóstico prenatal de mielomeningocele (ver flujograma 1).

AGRADECIMIENTOS

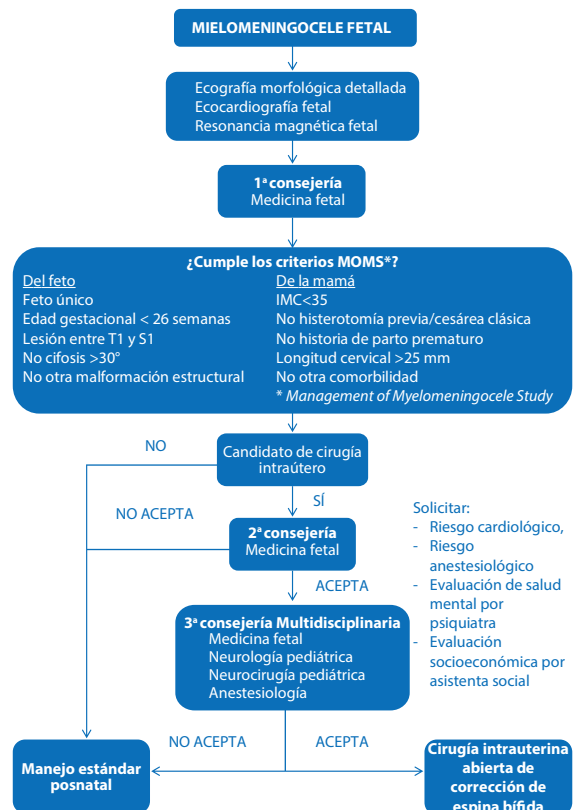
La primera cirugía intrauterina abierta exitosa en el país estuvo liderada por el Dr. Walter Ventura y no habría sido llevado a cabo con éxito sin las personas que participaron activamente durante el proceso de planeamiento, ejecución y seguimiento de esta gran intervención. Nuestro más profundo agradecimiento a todos ellos.

Dr. Enrique Guevara Ríos (Director General INMP)

Dr. Amadeo Sánchez Góngora (Director Adjunto INMP)

Dr. Luis Sandoval Valiente (Jefe del Departamento de Anestesiología)

FLUJOGRAMA 1. PROPUESTA DE FLUJOGRAMA PARA EL MIELOMENINGOCELE FETAL.





Dra. Maryori Lisseth Calderón Lozano (Médico residente de Anestesiología)

Dr. Boris Inyutin (Médico residente de Ginecología y Obstetricia)

Dr. Alberto Talavera Prado (Médico ginecólogo del Hospital Militar Central)

Dr. Antonio Limay Ríos (Jefe de la Unidad de Investigación del INMP)

Dr. Luis Almeyda Castro (Jefe del Servicio de Obstetricia A)

Dr. Juan Díaz Villar (Jefe de Departamento de Cuidados Críticos)

Dr. César Carranza Asmat (Director de la Oficina de Apoyo a la I y D especializada)

Dr. Carlos Pérez Aliaga (Jefe Oficina de Gestión de Calidad)

Dr. Carlos Pérez Marmanillo (Médico ginecólogo del Servicio de Centro Obstétrico)

Dr. José Ojeda Mantari (Médico ginecólogo del Servicio de Centro Obstétrico)

Dr. Carlos Pérez Melgarejo (Médico ginecólogo del Servicio de Ginecología)

Lic. Carmen Rosa Fuertes Gamarra (Jefa de enfermera de Centro Quirúrgico)

Lic. Carmen Tatiana Loarte Barrueto (Enfermera de Centro Quirúrgico)

Lic. Liz Jenny Ramos Vila (Enfermera de Centro Quirúrgico)

Lic. Susana Cachay del Águila (Enfermera de Centro Quirúrgico)

Lic. Guadalupe Arrascue (Supervisora de Adolescencia)

Lic. Clementina Romero Gálvez (Jefa de UCIM)

Lic. Ruth Ponce Loyola (Jefa del Departamento de Enfermería)

Lic. Elizabeth Sánchez (Supervisora de UCIN)

Lic. Alicia Navarro Soto (Jefa de Obstetras de monitoreo electrónico fetal)

Tec. Nelly Ita Suárez Castillo (Enfermera de Centro Quirúrgico)

Tec. Luis Felipe Suárez Castillo (Enfermera de Centro Quirúrgico)

Asimismo, el agradecimiento a Medicina Fetal Perú (www.medicinafetalperu.pe) por el apoyo logístico de todo el proceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mitchell LE, Adzick NS, Melchionne J, Pasquariello PS, Sutton LN, Whitehead AS. Spina bifida. *Lancet* 2004;364(9448):1885-95. DOI 10.1016/S0140-6736(04)17445-X.
2. Roberts HE, Moore CA, Cragan JD, Fernhoff PM, Khoury MJ. Impact of prenatal diagnosis on the birth prevalence of neural tube defects, Atlanta, 1990-1991. *Pediatrics*. 1995;96(5 Pt 1):880-3.
3. Oakeshott P, Hunt GM. Long-term outcome in open spina bifida. *Br J Gen Pract*. 2003;53(493):632-6.
4. Corral E, Sepulveda W (eds.). Defectos Congénitos del Tubo Neural. Ediciones taller Dos, Rancagua, Chile. 2006.
5. Hunt GM. Open spina bifida: outcome for a complete cohort treated unselectively and followed into adulthood. *Dev Med Child Neurol*. 1990;32(2):108-18.
6. Caldarelli M, Di Rocco C, La Marca F. Shunt complications in the first postoperative year in children with meningomyelocele. *Childs Nerv Syst*. 1996;12(12):748-54.
7. Dias MS, McLone DG. Hydrocephalus in the child with dysraphism. *Neurosurg Clin N Am*. 1993;4(4):715-26.
8. Adzick NS, Thom EA, Spong CY, Brock JW, Burrows PK, Johnson MP, 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.
9. Joyeux L, Engels AC, Russo FM, Jimenez J, Van Mieghem T, De Coppi P, et al. Fetoscopic versus open repair for spina bifida aperta: A systematic review of outcomes. *Fetal Diagn Ther*. 2016;39(3):161-71. DOI 10.1159/000443498.
10. Devoto JC, Alcalde JL, Otayza F, Sepulveda W. Anesthesia for myelomeningocele surgery in fetus. *Childs Nerv Syst*. 2017;33(7):1169-75. DOI: 10.1007/s00381-017-3437-7.
11. Sepulveda W, Wong AE, Sepulveda F, Alcalde JL, Devoto JC, Otayza F. Prenatal diagnosis of spina bifida: from intracranial translucency to intrauterine surgery. *Childs Nerv Syst*. 2017;33(7):1083-99. DOI: 10.1007/s00381-017-3445-7.
12. Wataganara T, Seshadri S, Leung TY, Matter C, Ngerncham M, Triyasunant N, et al. Establishing prenatal surgery for myelomeningocele in Asia: The Singapore Consensus. *Fetal Diagn Ther*. 2017;41(3):161-78. DOI 10.1159/000452218.