

## Síndrome de Médula Trabada (o Anclada): Análisis Descriptivo en 32 Pacientes

Dr. José Rafael Otero,\* Dr. José Ramón Medina,\*\* Dr. Federico Fernández-Palazzi\*\*\*

Dr. José Rafael Otero, Dr. José Ramón Medina y Dr. Federico Fernández-Palazzi. **Síndrome de Médula Trabada (o Anclada): Análisis Descriptivo en 32 Pacientes**

Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Vol. 31, Nº 2, Octubre 1999.

### RESUMEN

Se evaluó el curso pre y postoperatorio de 32 pacientes con Síndrome de Médula Trabada (SMT), a fin de establecer características de su historia natural que permitan hacer diagnósticos más precoces y establecer conductas terapéuticas más efectivas. En la serie presentada hubo predominancia del sexo femenino (66%), la edad promedio de inicio de los síntomas fue a los 5 años, el deterioro neurológico motor y/o sensitivo fue el hallazgo clínico más difundido (66%), seguido por las deformidades raquídeas no relacionadas con el nivel de la lesión (25%). El nivel de anclaje medular fue lumbar bajo en 56% de los casos y la causa más frecuente fue el mielomeningocele (44%). La complicación más frecuente en el postoperatorio inmediato y mediato fue la fistula de líquido céfalo-raquídeo (22%). 94% de los casos obtuvieron mejoría neurológica o permanecieron estables, considerándose como resultados satisfactorios. Tres casos necesitaron más de una cirugía de liberación medular por reanclaje sintomático con resultados satisfactorios. Dos casos empeoraron, uno de ellos con franco deterioro neurológico y presunto reanclaje medular, y el otro, con deformidad vertebral progresiva tipo escoliosis torácica izquierda.

### PALABRAS CLAVE

Médula Trabada. Médula Anclada. Mielomeningocele. Lipomeningocele. Lipoma. Diastematomyelia. Seno Dermal. Filum Terminale. Disrafismo Espinal. Espina Bífida. Mielodisplasia Espinal.

### ABSTRACT

Was evaluated the pre- and postoperative course of 32 patients with Tethered Cord Syndrome (TCS), in an attempt to infer the natural history of this disorder, facilitate more precocious diagnosis and establish more effective treatments. 66% were females, the mean age of symptoms onset was 5 yo., neurologic worsening was the main complaint, followed by vertebral deformities not related to the tethered cord level. The tethering level was low lumbar in 56%. Myelomeningocele was the main cause of TCS in 44%. During postoperative time 7 cases (22%) developed cerebrospinal fluid fistula as a complication. 94% obtained neurological improvement or remained stabilized (satisfactory outcome), including three patients who needed more than one surgical untethering procedure. Only two cases had a bad outcome, one with neurological worsening and a retethered cord, and one with progressive vertebral deformity (left -thoracic scoliosis).

### KEY WORDS

Tethered Cord. Myelomeningocele. Lipomeningocele. Lipoma. Diastematomyelia. Dermal Sinus. Filum Terminale. Spinal Dysraphism. Spina Bifida Occult.

## INTRODUCCIÓN

El **Síndrome de Médula Trabada (SMT)**, es causado por tensión a nivel del cono medular, el cual está anclado en una posición anormalmente baja u ocasionalmente normal. El SMT se caracteriza por una colección de signos y síntomas que involucran la columna y médula espinal, las extremidades inferiores y los esfínteres. El anclaje medular puede ser causado por varios desórdenes que habitualmente reflejan trastornos en la embriogénesis, de los cuales, los más comunes son: lipoma intraespinal fijado al subcutáneo, filum

\* Médico Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital de Niños "J.M. de los Ríos", Caracas. Vice-Presidente de la Asociación de Neuro-Ortopedia de Caracas.

\*\* Médico Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología. Presidente de la Asociación Venezolana de Espina Bífida. Miembro del Centro de Deformidades de Columna de Caracas.

\*\*\* Médico Especialista en Cirugía Ortopédica. Jefe de la Unidad de Ortopedia Infantil del Hospital Vargas de Caracas. Presidente de la Asociación de Neuro-Ortopedia de Caracas. Jefe Unidad de Neuro-Ortopedia 57 Chuao, Caracas.

terminale engrosado (>2 mm) o lipomatoso, senos dermales y diastematomielia. Así mismo, el SMT puede aparecer posterior a la reparación quirúrgica del mielomeningocele.<sup>10,25</sup>

Hoy en día se piensa, que los síntomas aparecen tras un mecanismo de metabolismo oxidativo desproporcionado, desencadenado por isquemia de segmentos medulares bajo tensión entre dos puntos fijos, que típicamente son: el sitio de anclaje medular y el sitio de localización, del par de ligamentos dentados, más cercano. En casos de diastematomielia o de seno dermal, el anclaje puede ser lumbar alto o incluso torácico.<sup>10</sup>

La cirugía se recomienda de inmediato, una vez hecho el diagnóstico, con la esperanza de que al aliviar la tensión pueda prevenirse la aparición de más o peores síntomas y/o progresión de la patología. La mejoría en cuanto a los síntomas, es posible, sólo cuando el daño medular a nivel celular, no sea irreversible.<sup>17</sup>

### Historia, Embriología y Fisiopatología

La primera descripción de una médula espinal elongada y fijada a un lipoma sacro subcutáneo, fue hecha por Recklinghausen en 1886. Otros casos adicionales fueron reportados en 1918 por Brickner y en 1960 por James y Lassmann. El término *Médula Trabada* ("*Tethered Spinal Cord*") fue introducido en 1976 por Hoffman y colaboradores, en cuyo reporte incluían 32 casos con filum terminale engrosado. En 1981, Yamada insertó el término *Síndrome de Médula Trabada* ("*Tethered Cord Syndrome*"), agrupando los pacientes con filum terminale engrosado, más otros, cuyos síntomas eran causados por otras etiologías.<sup>23</sup>

Los eventos embriológicos de relevancia están relacionados con defectos en la fusión de la línea media, y en la formación y crecimiento del cono medular y elementos óseos espinales. Cuando el feto mide entre 15 y 30 mm, el cono medular está localizado a nivel sacro y las raíces están orientadas horizontalmente. Después de los 30 mm, la elongación de la columna vertebral determina el ascenso de la médula espinal y la formación de la cauda equina por las raíces más bajas, que se encuentran ahora, orientadas hacia el extremo caudal. Durante este tiempo, la atrofia de segmentos medulares distales deja un cordón residual ependimario denominado *Filum terminale*. A las 25 semanas de gestación, el cono medular se encuentra a nivel de L3 y a escasos meses después del nacimiento, ya puede hallarse entre T12 y L2. Un cono medular ubicado a

nivel de L3, en esta etapa, puede ser un signo de sospecha, pero si se encuentra por debajo de L3, se considera anormalmente bajo.<sup>23</sup> En el SMT, la migración cefálica del cono medular está bloqueada por una fijación o anclaje, usualmente a nivel lumbar bajo o sacro, y debida a una variedad de anomalías embrionarias de la fusión de la línea media, que afectan la duramadre, los elementos espinales posteriores, e inclusive, el cono medular.<sup>18</sup> Entre dichas anomalías se cuentan: displasia lipomatosa del cono medular y/o de la cauda equina, senos dermales, filum terminale engrosado, diastematomielia<sup>11</sup> y mielomeningocele;<sup>20</sup> las cuales pueden presentarse solas o en combinación.<sup>6</sup>

Las alteraciones fisiopatológicas que ocurren en el anclaje medular se correlacionan y explican los hallazgos físicos encontrados en dichos pacientes.<sup>13</sup> Esto es bien sustentado por trabajos experimentales en animales, como el de Yamada y colaboradores,<sup>24</sup> el cual mostró que el filum terminale es distensible, por lo que actúa como amortiguador y evita el sobrestiramiento medular; así mismo, se demuestra que el estiramiento medular ocurre sólo por debajo de la inserción más baja de los ligamentos dentados, y que las mitocondrias presentan un metabolismo oxidativo desproporcionado, con cambios oxidoreductivos del citocromo a y a3. Dichos cambios bioquímicos fueron reversibles totalmente en cuanto se eliminó la tracción aplicada; en el grupo cuya tracción fue leve o moderada (2-3 grs.), mientras que, en el grupo cuya tracción fue mayor (5 grs.), la recuperación fue parcial.

Llama la atención que en determinados casos, no se cumple un patrón dermatómico de afectación neurológica, por la aparición de "lesiones saltatorias" o "skip lesions" que derivan de alteraciones de la viscoelasticidad medular.<sup>22</sup>

### Rasgos Clínicos

Los hallazgos clínicos más frecuentes son: dolor y/o debilidad en los miembros inferiores, alteraciones de la arquitectura raquídea,<sup>8</sup> disfunción vesicouretral, disminución de la sensibilidad cutánea, especialmente perineal, y anomalías cutáneas lumbares.<sup>23</sup>

En algunos pacientes pueden verse anomalías vertebrales, como la escoliosis y la diastematomielia.<sup>11</sup> Raramente se asocian defectos nerviosos centrales como la hidrocefalia, hidromielia y malformación de Arnold-Chiari, a excepción de los pacientes con mielomeningocele u otra condición predisponente.<sup>18</sup> Los dé-

Disfunción Vesical / Rectal	36-92%
Déficit Sensitivo	38-65%
Dolor Lumbar / Lumbociático	4-78%
Alteraciones en Reflejos	72-77%
Ulceras Plantares	11-13%
Deformidades en los Pies	5-42%
Escoliosis	4-9%
Trastornos de la Marcha	7-61%
Hipotrofia Muscular	9-38%
<b>Anomalías Cutáneas Lumbosacras:</b>	
Masa Lipomatosa	22-100%
Hoyuelo Cutáneo	18%
Parche Piloso	14-19%
Hemangioma Superficial	4-58%
Mácula Cutánea	7%

ficits neurológicos suelen ser leves en la infancia, y de estar presentes, primordialmente afectan el control de esfínteres y la sensibilidad perineal. Con el crecimiento y desarrollo, aumentan las fuerzas tensiles sobre la médula espinal, y la sintomatología empeora.<sup>23</sup>

### Manifestaciones Urológicas<sup>23</sup>

Los problemas urológicos son los más persistentes y difíciles de resolver. Con frecuencia, se afecta la vejiga urinaria y el esfínter uretral externo, con resultante alteración en la contractilidad y capacidad vesical<sup>23</sup> La disiner-gia uretrovesical conduce a una disminuida capacidad vesical con altas presiones de vaciado.<sup>15</sup> Clínicamente, la incontinencia, las infecciones urinarias recurrentes y el daño renal, son reflejo de dichas anomalías urodinámicas.<sup>9</sup>

En raras ocasiones puede verse diabetes insípida nefrogénica.<sup>7</sup>

<b>Prueba/Propósito</b>
Pielografía Intravenosa / Presencia enal y pielocalicial, Grado de Hidronefrosis
Cistouretrografía Miccional / Contorno vesical, Espesor de las paredes vesicales, Presencia y grado de reflujo vesicouretral
Cistometría / Volumen vesical, Ausencia de contracciones vesicales involuntarias
Electromiografía / Evaluación del esfínter uretral externo

### Manifestaciones Motoras y Sensitivas

La función de los miembros inferiores resulta afectada por varias vías, e inclusive pueden verse deformidades graves como la inversión de los pies, pie cavo, discrepancia de longitud y ulceraciones, así mismo, puede presentarse asimetría o abolición de los reflejos, disminución de la masa muscular, debilidad y trastornos de la marcha. Dichos problemas derivan del daño causado sobre las células del asta anterior de la médula.

Las anomalías sensitivas asociadas pueden afectar los dermatomas lumbares y/o sacros, y usualmente incluyen el área perineal con deterioro del reflejo anal.<sup>23</sup>

El dolor lumbar y en los miembros inferiores es más común entre adultos con SMT que en el grupo pediátrico, y se le describe como un dolor difuso y discreto lumbar, con irradiación ciática.

Los déficits motores y sensitivos son típicamente progresivos, tornando incoordinada y desatinada, la marcha antes normal de un paciente.

La disfunción esfinteriana es rápidamente sospechada al notar alteraciones inherentes a la higiene personal.

Los signos y síntomas, en el paciente adulto, suelen ser desestimados, atribuyendo su aparición a traumatismos u otros eventos previos.

### Diagnóstico Diferencial

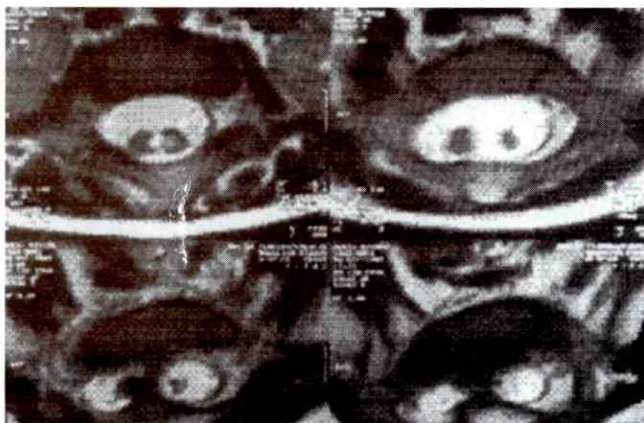
Aproximadamente el 25% de los pacientes cuyas primeras valoraciones clínicas hacen pensar en SMT, resultan en otros diagnósticos.<sup>23</sup>

### Imagenología

Después de un meticuloso examen físico, la Resonancia Magnética (RM) es el estudio que provee mayor información en pacientes con sospecha de SMT.<sup>23</sup> En la RM puede verse la médula espinal característicamente elongada, la fijación del cono hacia los elementos posteriores, las masas lipomatosas, los tumores epidermoides, la infiltración adiposa del cono o la cauda equina, y el filum terminale.<sup>3</sup> Para complementar la visualización de los elementos óseos circundantes, puede usarse la Tomografía Axial Computada (TAC) y la Radiología convencional.<sup>9</sup> En casos selectos, y con la precaución de no punzar la médula caudalmente

**Tabla 3**Diagnóstico Diferencial en pacientes con sospecha de (SMT)<sup>23</sup>

Tumor primario de la médula espinal (Ependimoma, Astrocitoma)
<i>Siringomielia</i>
Malformación arteriovenosa
<i>Poliomielitis</i>
Lesión compresiva epidural o intradural
<i>Infección viral de los nervios periféricos o Síndrome de Guillain-Barré</i>
Fase inicial de enfermedades degenerativas (Ej. Ataxia de Friedrich, Charcot-Marie-Tooth, Paraplejía Espástica Familiar)
<i>Desórdenes que causen incontenencia (Ej. Stress psicológico infecciones urinarias)</i>
Paraplejía incompleta, resultado de algún daño perinatal
<i>Escoliosis Congénita</i>
Mal de Pott
<i>Neurofibromatosis</i>
Deformidad congénita debida a anomalías óseas o músculo-ligamentarias

**Figura 1:** Resonancia Magnética: *Diastematomielia***Figura 2:** Tomografía Axial Computada: *Defecto de Cierre Posterior.*

anclada, puede hacerse una Mielografía, a fin de determinar la configuración de las raíces nerviosas e identificar el filum terminale.<sup>11</sup>

### Evaluación Neurofisiológica

Los Potenciales Evocados Somatosensoriales (PES) y la Electromiografía (EMG) pueden ser muy útiles para evaluar y controlar pacientes con SMT o con riesgo de recurrencia. Los PES y la EMG proveen datos objetivos que ayudan a tomar difíciles decisiones terapéuticas. Actualmente se intenta difundir nueva tecnología que permita evaluar las fibras motoras mediante estimulación no invasiva magnética o eléctrica a nivel cortical o medular.<sup>23</sup>

### Tratamiento

#### Indicaciones Quirúrgicas

La incidencia progresiva de problemas urinarios durante el crecimiento, así como los déficits motores y sensitivos en la mayoría de los pacientes con SMT, indica que la conducta difícilmente será expectante, sin embargo, en el adulto asintomático, ésta sí podría concebirse, aunque dicho paciente también podría compensarse en algún momento.<sup>10</sup>

La Liberación Quirúrgica de la médula se recomienda para todo paciente sintomático o en el que se presume riesgo debido al crecimiento corporal esperado.<sup>14</sup> Sin embargo, algunas autoridades en la materia afirman que la cirugía debe reservarse para los casos sintomáticos, pues hay pacientes que nunca desarrollan los síntomas y el procedimiento quirúrgico es frecuentemente riesgoso.<sup>2</sup>

#### Técnica Operatoria

Los objetivos terapéuticos son: liberación de la médula con preservación de la función neurológica y reconstitución de un saco tecal redimensionado en aras de prevenir el reanclaje medular sintomático.<sup>1</sup>

Cuando el anclaje es debido a un filum terminale engrosado, la liberación se logra a través de una laminotomía mínima, identificación del filum terminale bajo magnificación óptica, separación de raíces adheridas y sección del mismo.

La liberación de la médula y sus raíces, a partir de un lipoma o un lipomielomeningocele requiere una disección más laboriosa y extensa. La durotomía debe

iniciarse un nivel por arriba de la zona defectuosa, a fin de reconocer la anatomía normal, para lo cual, habitualmente se realiza una laminectomía. Algunos lipomas casi se funden con el tejido neural, siendo imposible su total disección. Se han descrito otras técnicas para reducir la masa lipóide: Laser de CO<sub>2</sub>, electrocoagulación de baja intensidad y aspiración ultrasónica.<sup>23</sup>

En casos de diastematomielia, la liberación requiere la resección de las dos capas durales que rodean al espólón o tabique divisorio, la resección de éste, y la síntesis dural por delante y por detrás de la médula.

La endoscopia del saco tecal, por arriba y por debajo del anclaje medular, puede usarse para liberar adhesiones aracnoideas.

En pacientes con mielomeningocele, incontinencia y una vejiga espástica de poca capacidad, pueden seccionarse las raíces sacras involucradas, durante la operación liberatoria. Igualmente, las raíces posteriores que pasan a través de un lipoma, podrían ser sacrificadas sin mayores consecuencias, si esto es necesario para lograr la liberación medular. Para limitar el daño neural, se recomienda el uso de microscopio quirúrgico, PES, manometría vesical, y EMG o monitorización de presión del esfínter rectal, durante el acto operatorio.

El cierre dural requiere cuidadosa atención, especialmente posterior a la resección de masas lipomatosas, pues con frecuencia no se cuenta con suficiente duramadre para lograr una síntesis satisfactoria en cuanto a arquitectura e impermeabilidad, en cuyo caso pueden usarse injertos de fascias autólogas o duramadre liofilizada (Lyodura). Así mismo, se han desarrollado membranas de Gore-Tex y de Silastic, cuyos promotores aseguran que sirven para reducir la adherencia de los vestigios del lipoma operado a la duramadre adyacente.<sup>16</sup>

La laminoplastia con injerto óseo autólogo de costilla parece ser un útil recurso para restablecer el arco posterior y disminuir las posibilidades de reanclaje.

En el período postoperatorio inmediato y mediato, se recomienda mantener al paciente en decúbito prono, para favorecer una pronta cicatrización y prevenir las fístulas de líquido céfalo-raquídeo, las cuales, de presentarse, requieren reforzar la suturas de piel, el drenaje percutáneo desde un sitio apartado de la herida operatoria, y eventualmente, la reintervención qui-

rúrgica, en la cual se intenta el efectivo cierre dural, reforzándolo con un colgajo fasciomuscular si fuese necesario.

### Pronóstico

El reanclaje sintomático es el mayor riesgo para el lipomeningocele,<sup>2</sup> más allá de complicaciones postoperatorias como: deterioro neurológico, pseudomeningocele, fístula de líquido céfalo-raquídeo e infección.<sup>21</sup> Aproximadamente un 13% de los pacientes operados presentarán recurrencia de los síntomas del SMT.<sup>23</sup> La decisión de reintervenir se basa en hallazgos clínicos primordialmente, pues la imagenología, postoperatoria no muestra cambios apreciables en la mayoría de los casos.<sup>19</sup>

Los pacientes cuyo SMT sea causado por diastematomielia,<sup>11</sup> filum terminale engrosado o seno dermal,<sup>9</sup> raramente se reanclan, pues la superficie expuesta al proceso cicatricial es menor y la síntesis dural es más sencilla.

Se considera que de los pacientes cuyo SMT se debe a un lipoma, el 80% permanece estable después de la cirugía, el 10% empeora neurológicamente y el restante 10% mejora. En pacientes con diastematomielia, filum terminale engrosado y seno dermal, las expectativas son mejores.<sup>12</sup>

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se trata de una serie prospectiva, concurrente, observacional y descriptiva, sin hipótesis ni grupos comparativos, que agrupa un total de 32 pacientes con el diagnóstico de Síndrome de Médula Trabada (SMT), los cuales representan la totalidad de los pacientes operados por esta patología en el Hospital San Juan de Dios de Caracas y cuyo seguimiento clínico está documentado en sus respectivas historias médicas. Dicha experiencia institucional inicia en Mayo de 1977 y culmina en Octubre de 1998, comprendiendo desde la primera consulta hasta su último control, así pues, el seguimiento (*Follow-Up*) promedio fue de 5,87 años (1-20 años).

De 32 pacientes, 21 fueron del sexo femenino y 11 del sexo masculino.

Más de la mitad de los pacientes iniciaron la sintomatología antes de cumplir 6 años de edad, siendo

**Tabla 4**  
Distribución por Sexo:

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	21	<b>66%</b>
Masculino	11	34%

más alta la frecuencia por año antes de cumplir 2 años de edad.

**Tabla 5**  
Distribución por Edad al inicio de los síntomas:

Grupo Etario	Frecuencia	Porcentaje
0-2 años	10	<b>31,25%</b>
3-6 años	10	<b>31,25%</b>
7-15 años	9	28,125%

**Nota:** Tres de los pacientes no están registrados pues no presentaron síntomas

El cuadro clínico presentado por este grupo de pacientes, evidencia en primer lugar la afectación neurológica motora y/o sensitiva, y en segundo lugar, los trastornos secundarios de la arquitectura raquídea, no relacionados con el sitio de anclaje medular.

**Tabla 6**  
Distribución por Signos y Síntomas presentados:

Signo o Síntoma	Frecuencia	Porcentaje
Sólo deterioro motor	9	<b>28,125%</b>
Deformidad de Columna	5	15,625%
Deterioro motor + sensitivo	4	12,5%
Sólo deterioro sensitivo	3	9,375%
Dolor lumbar	3	9,375%
Deterioro motor + Deform. Columna	2	6,25%
Deterioro sensitivo + dolor	1	3,125%
Det. sensitivo+motor+deform. Columna	1	3,125%
Det.sensitivo+motro+discrep.long.m.l.	1	3,125%
Sin síntomas	3	9,375%

**Tabla 7**  
Causa del Anclaje Medular:

Entidad Causal	Frecuencia	Porcentaje
Secuela de Mielomeningocele (incluye adherencias post-cirugía)	14	<b>43,75%</b>
Diastematomielia + Mielomeningocele	9	28,125%
Diastematomielia	5	15,625%
Seno Dermal	2	6,25%
Filum terminale engrosado	2	6,25%

La mayoría de los casos desarrollaron el SMT como secuela de Lipomielomeningocele, incluyendo los que habían sido ya operados, y el anclaje fue causado por adherencias postquirúrgicas.

El sitio o nivel donde se produjo la fijación o anclaje medular fue lumbar bajo (L3-L4-L5), en más de la mitad de los casos.

**Tabla 8**  
Distribución por Nivel de Anclaje Medular:

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Torácico Alto	1	3,125%
Torácico Bajo	2	6,25%
Lumbar Alto	5	15,625%
Lumbar Bajo	18	<b>56,25%</b>
Sacro	5	15,625%
Doble: T.B.+L.A.	1	3,125%

## RESULTADOS

En el período postoperatorio inmediato y mediato, hubo 9 casos complicados, siete fístulas de líquido céfalo-raquídeo (de las cuales dos requirieron tratamiento quirúrgico) y dos dehiscencias de la herida quirúrgica.

**Tabla 9**  
Incidencia de Complicaciones Postoperatorias:

Complicación	Frecuencia	Porcentaje
Fistula LCR	7	<b>21,875%</b>
Dehiscencia Herida	2	6,25%

En veintisiete pacientes se logró mejoría de la clínica o estabilización de la misma, con una sola cirugía liberadora.

En tres pacientes se logró lo mismo, pero después de dos procedimientos quirúrgicos. Los resultados de estos dos grupos fueron considerados como satisfactorios.

En cambio, en dos casos, los resultados fueron insatisfactorios, en virtud de que uno de ellos ha presentado deterioro neurológico motor progresivo e invalidante, y el otro, presenta deformidad raquídea también progresiva (escoliosis severa torácica izquierda).

Ambos están actualmente en planificación preoperatoria con el objetivo de intentar detener o revertir su cuadro clínico.

<b>Evolución</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Satisfactoria	30	<b>93,75%</b>
Insatisfactoria	2	6,25%

## CONCLUSIONES

- 1) El Síndrome de Médula Trabada (SMT) afecta más al sexo femenino en una relación de 21, respecto al sexo masculino.
- 2) La mayoría de los pacientes con SMT inician su sintomatología durante los primeros seis años de vida.
- 3) Los desórdenes neurológicos motores y/o sensitivos, así como los trastornos de la arquitectura raquídea, son los signos y síntomas fundamentales del SMT. Así mismo, la disfunción esfinteriana vesical y rectal debe ser monitorizada.
- 4) Los pacientes portadores de mielodisplasias espinales (mielomeningocele, lipomielomeningocele, lipomeningocele) son los más expuestos a desarrollar el SMT.
- 5) El nivel o sitio de anclaje medular más frecuente es el lumbar bajo (L3-1-5).
- 6) Con una alentadora frecuencia, se logra la estabilización o mejoría del cuadro clínico, posterior al procedimiento quirúrgico de desanclaje medular, aunque a veces haga falta más de una operación.
- 7) Uno de cada cinco pacientes puede complicarse, y desarrollar una fístula de líquido céfalo-raquídeo.
- 8) Uno de cada diez pacientes podría no mejorar en su sintomatología, y ni siquiera estabilizarse, para lo cual hace falta contar con un equipo humano multidisciplinario que permita implementar otras medidas terapéuticas no quirúrgicas, que beneficien al paciente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acaröglu E, Alanay A, Akalan N, Atilla B, Bulutcu E, Surat A. Risk factors associated with corrective surgery in congenital scoliosis with tethered cord. *Turk J Pediatr*, 39(3):373-8 1997.
2. Archibeck MJ, Smith JT, Carroll KL, Davitt JS, Stevens PM. Surgical release of tethered spinal cord: survivorship analysis and orthopedic outcome. *J Pediatr Orthop*, 17(6):773-6 1997.
3. Bektas H, Ehrenheim C, Hofmann U, Hundeshagen H. Value of magnetic resonance tomography in diagnosis of tethered cord syndrome in children. *Bildgebung*, 61(2):72-80 1994.
4. Cornette L, Verpoorten C, Lagae L, Van Calenbergh F, Plets C, Vereecken R, Casaer P. Tethered cord syndrome in occult spinal dysraphism: timing and outcome of surgical release. *Neurology*, 50(6):1761-5 1998.
5. Chernukha KV, Daffner RH, Reigel DH. Lumbar lordosis measurement. A new method versus Cobb technique. *Spine*, 23(1):74-9 1998.
6. Dias MS, Pang D. Split cord malformations. *Neurosurg Clin N Am* 6(2):339-58 1995.
7. Fujii T, Ochi J, Miyajima T, Yorifuji T, Ueda T, Koyama T, Ito M. Nephrogenic diabetes insipidus and tethered cord syndrome with a lipoma of the cauda equina. *Brain Dev*, 20(1):47-9 1998.
8. Goldberg BA, Erwin WD, Heggeness MH. Lumbar spine duplication presenting as adolescent scoliosis. A case report. *Spine*, 23(4):504-7 1998.
9. Gutierrez JL, Martin B, Hernández R, Portillo JA, Correas MA, Del Valle JI, Vega A, Villanueva A, Gutierrez R. Tethered cord syndrome in the adult. *Arch Esp Urol*, 51(2):195-8 1998.
10. Iskandar BJ, Fulmer BB, Hadley MN, Oakes WJ. Congenital tethered spinal cord syndrome in adults. *J Neurosurg*, 88(6):958-61 1998.
11. Kim SK, Chung YS, Wang KC, Cho BK, Choi KS, Han DH. Diastematomyelia: clinical manifestation and treatment outcome. *J Korean Med Sci*, 9(2):-135-44 1994.
12. Kirolos RW, Van Hille PT. Evaluation of surgery for the tethered cord syndrome using a new grading system. *Br J Neurosurg*, 10(3):253-60 1996.
13. Kocak A, Kilic A, Nurlu G, Konan A, Kilinc K, Cirak B, Colak A. A new model for tethered cord syndrome: a

- biochemical, electrophysiological and electron microscopic study. *Pediatr Neurosurg*, 26(3):120-6 1997.
14. Koyanagi 1, Iwasaki Y, Hida K, Abe H, Isu T, Akino M. Surgical treatment supposed natural history of the tethered cord with occult spinal dysraphism. *Child Nerv Syst*, 13(5):268-74 1997.
  15. Palmer LS, Richards I, Kaplan WE. Subclinical changes in bladder function in children presenting with nonurological symptoms of the tethered cord syndrome. *J Urol*, 159(1):231-4 1998.
  16. Park YK, Tator CH. Prevention of arachnoiditis and post-operative tethering of the spinal cord with Gore-Tex surgical membrane: an experimental study with rats. *Neurosurgery*, 42(4):813-23 1998.
  17. Satar N, Bauer SB, Shefner J, Kelly MD, Darbey MM. The effects of delayed diagnosis and treatment in patients with an occult spinal dysraphism. *J Urol*, 154(2): 754-8 1995.
  18. Sattar MT, Bannister CM, Turnbull IW. Occult spinal dysraphism: the common combination of lesions an the clinical manifestation in 50 patients. *Eur J Pediatr Surg*, 6(1): 10-4 1996.
  19. Sharif S, Allcutt D, Marks C, Brennan P. Tethered cord syndrome.- recent clinical experience. *Br J Neurosurg*, 11(1): 49-51 1997.
  20. Shurtleff DB, Duguay S, Duguay G, Moskowitz D, Weinberger E, Roberts T, Loeser J. Epidemiology of tethered cord with meningomyelocele. *Eur J Pediatr Surg*, 7(1): 7-11 1997.
  21. Souweidane MM, Drake JM. Retethering of sectioned fibrolipomatous filum terminales: report of two cases. *Neurosurgery*, 42(6): 1390-3 1998.
  22. Tani S, Nakahara S, Tanaka H, Kanki T, Noda Y, Abe T. "Skip lesions" in neurological deficits caused by tethered cord syndrome. *No Shinkei Geka*, 22(12): 1131-4 1994.
  23. Teo C, Morris WJ. Tethered cord syndrome. *Contemp Neurosurg*, 18(13): 1-6 1996.
  24. Yamada S, Iacono RP, Andrade T, Mandybur G, Yamada BS. Pathophysiology of tethered cord syndrome. *Neurosurg Clin N Am*. 6(2): 311-23 1995.
  25. Yundt KD, Park TS, Kaufman BA. Normal diameter of filum terminale in children: in vivo measurement. *Pediatr Neurosurg*, 27(5): 257-9 1997.