

# Síndrome da medula presa na mielomeningocele: evolução clínica pré e pós-liberação

*The tethered spinal cord syndrome at myelomeningocele: clinic evolution pre- and post-release*

Ana Lúcia Batista de Oliveira<sup>1</sup>, Sergio Cavalheiro<sup>2</sup>, Tereza Cristina Carbonari de Faria<sup>3</sup>

## RESUMO

**Objetivo.** comparar o quadro clínico pré e pós-operatório de pacientes com mielomeningocele que foram submetidos à cirurgia de liberação de medula presa analisando as queixas de dor, perda de força muscular, sinais de liberação piramidal, deformidades dos membros inferiores, escoliose, disfunção urinária e intestinal, assimetria dos membros inferiores e alterações motoras subjetivas; além verificar o tipo de tecido que causou a medula presa. **Método.** análise retrospectiva de 32 prontuários de pacientes acompanhados pela equipe de Neurocirurgia da EPM/UNIFESP. **Resultados.** foram 73 relatos de melhora e o tipo de tecido mais frequente causador da medula presa foi o cisto epidermóide. **Conclusões.** a topografia baixa da medula pela ressonância magnética não caracteriza medula presa. Os sinais mais frequentes são alterações motoras. Não existe um exame padrão que caracteriza a medula presa. Subjetivamente todos os pacientes melhoraram após a liberação da medula.

**Unitermos.** Defeitos do tubo neural, Meningomielocele, Síndrome da medula presa.

**Citação.** Oliveira ALB, Cavalheiro S, Faria TCC. Síndrome da medula presa na mielomeningocele: evolução clínica pré e pós-liberação.

## ABSTRACT

**Objective.** To compare the clinical data pre- and post-surgery by patients affected by myelomeningocele who were submitted to the release of tethered spinal cord verifying the complaints of pain, loss of muscular strength, signals of pyramidal release, deformities of the lower limbs, scoliosis, changes on the bladder and bowel functions, asymmetry of the lower limbs and subjective motor complaints; beyond to verify the kind of tissue which caused the tethered spinal cord. **Method.** Retrospective findings of 32 medical records from patients accompanied by the team of neurosurgeons of EPM/UNIFESP. **Results.** 73 cases of recovering and the kind of tissue which mostly caused the tethered spinal cord was the epidermoid cyst. **Conclusions.** the low topography of the spinal cord by magnetic resonance doesn't characterize tethered spinal cord diagnosis. The most frequent signals are motor changes. There is no standard exam to characterize the tethered spinal cord. Subjectively all patients get better after release.

**Keywords.** Neural tube defects, Meningomyelocele, Tethered cord syndrome.

**Citation.** Oliveira ALB, Cavalheiro S, Faria TCC. The tethered spinal cord syndrome at myelomeningocele: Clinic evolution pre- and post-release.

Trabalho realizado na Universidade Federal de São Paulo, São Paulo-SP, Brasil.

1. Fisioterapeuta, Mestre, Fisioterapeuta pleno do Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo-SP, Brasil.
2. Neurocirurgião, Livre Docente, Professor Titular da disciplina de Neurocirurgia e orientador do Programa de Pós Graduação em Neurologia e Neurociências da Universidade Federal de São Paulo, São Paulo-SP, Brasil.
3. Fisioterapeuta, Doutora, Professora adjunta do curso de fisioterapia da Faculdade Federal de Alfenas UNIFAL, Alfenas-MG, Brasil.

**Endereço para correspondência:**  
Rua Napoleão de Barros 715, 6º. andar  
Vila Clementino  
CEP: 040-24002, São Paulo-SP, Brasil.  
Email: analuoi@ig.com.br

Original  
Recebido em: 11/11/13  
Aceito em: 03/07/14  
Conflito de interesses: não

## INTRODUÇÃO

A mielomeningocele (MMC) corresponde a 85% dos defeitos de fechamento do tubo neural (DFTN), a incidência de espinha bífida cística no Brasil é na faixa de 0,4 por 1000 nascidos vivos. É a doença mais complexa de todas as malformações congênitas do sistema nervoso central (SNC), associada a anomalias da coluna vertebral, do encéfalo, dos nervos periféricos e do sistema ósteo-articular<sup>1-4</sup>.

No recém-nascido (RN) com MMC observa-se, o canal vertebral alargado e a ausência de elementos posteriores, como processos espinhosos, lâminas e ligamentos. Externamente visualiza-se uma bolsa de tamanho variável que ocorre mais frequentemente na região lombar. Esta bolsa é revestida por uma fina camada de aracnóide-máter e em seu interior a medula espinal e as raízes nervosas estão envoltas pelo líquido cerebrospinal<sup>4</sup>.

Recomenda-se o fechamento desta bolsa logo após o nascimento, quando é necessário realizar o fechamento da dura-máter ao redor do placódio neural, porém neste momento, nem sempre existe grande quantidade de dura-máter suficiente, por vezes, durante o fechamento o placódio pode se estender à cicatriz levando a posteriori a medula presa (MP)<sup>5</sup>.

Praticamente todas as crianças com MMC apresentam um baixo posicionamento da medula, porém apenas 10 a 30% desenvolvem sinais e sintomas de deterioração neurológica, como aumento da fraqueza muscular, piora na marcha, escoliose, dor, deformidades ortopédicas e perda da função urológica, que aparecem conforme ocorre o crescimento da criança e conseqüente estiramento medular<sup>6,7</sup>.

A cirurgia de liberação geralmente pára a deterioração clínica e às vezes reverte os sintomas<sup>4,8</sup>.

O objetivo desse estudo foi avaliar quais os benefícios obtidos após tratamento cirúrgico da liberação da MP em crianças portadoras de MMC, como também levantar quais as principais causas da MP, para assim poder sugerir algumas mudanças para sua prevenção.

## MÉTODO

### Amostra

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de São Paulo (1483/04).

Foi realizado um levantamento retrospectivo dos prontuários de todos os pacientes que são acompanhados pela equipe de Neurocirurgia da Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina (EPM/UNIFESP), especializada em MMC.

### Procedimentos

Foram pesquisados os dados referentes ao sexo; a colocação de DVP; a idade de confirmação diagnóstica da MP; a realização de exames de radiografia, eletro-neuro-miografia (ENMG) e RM no período pré-operatório; a idade da liberação da MP; o resultado do exame anátomo-patológico; o período de acompanhamento médico; a realização de fisioterapia; as queixas pré-operatórias de dor; perda de força muscular; sinais de liberação piramidal; início ou progressão de escoliose; deformidades em MMII; alterações no sistema urinário e intestinal; assimetria dos MMII e alterações subjetivas observadas no estado geral do paciente, como também a evolução dessas queixas no período pós-operatório.

Como todos os dados foram retrospectivos, a coleta foi baseada nas informações obtidas pelas consultas do neurocirurgião responsável e pelo relato dos pais ou responsáveis. As variáveis pré e pós-operatórias consideradas neste estudo abrangem apenas a existência ou ausência das queixas, infelizmente não foi possível nenhum tipo de mensuração das variáveis estudadas pelo método de coleta de dados que foi empregado. Em relação às queixas gerais subjetivas relatadas, estas incluíram, por exemplo, alterações no padrão de marcha ou perda de equilíbrio, ou seja, queixas das quais não foram possíveis especificar a causa, se a perda motora ocorreu pelo aumento das deformidades nos MMII ou pelo aparecimento de sinais de liberação piramidal.

Foram levantados 2645 prontuários de pacientes que são acompanhados pela equipe de Neurocirurgia da EPM/UNIFESP no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2005.

Destes, foram selecionados 140/2645 (5,3%) que apresentaram o diagnóstico de MMC, dentre eles 57/140 (40,7%) desenvolveram a MP e dos que desenvolveram 38/57 (66,7%) foram submetidos à cirurgia de liberação da medula, porém apenas a 32/38 (84,2%) se teve acesso a coleta de todos os dados da pesquisa. A mos-

tra, portanto, foi concluída com 32 pacientes.

Estes pacientes foram submetidos à liberação da medula pela mesma equipe cirúrgica, utilizando-se de técnica de microneurocirurgia.

### Análise Estatística

Utilizou-se para a análise estatística o software *Stata 9.2*. Foi realizado teste de normalidade dos dados de *Shapiro-Wilk*, foram usados os testes de *Wilcoxon (Mann-Whitney)* e de *Kruskal-Wallis* para análise dos dados não paramétricos. Para as variáveis que apresentaram comportamento paramétrico, foram usados os testes *t* de *Student* e *Qui-Quadrado*. Foi considerado um nível de significância de  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

A amostra deste trabalho foi constituída de 32 pacientes: 17/32 (53,1%) do sexo masculino e 15/32 do sexo feminino (46,9%); dentre a população estudada, 68,7% (22/32) usava DVP.

A média da idade do diagnóstico da MP foi de 50,8 meses (margem de erro de 5,7 meses e intervalo de confiança entre 39,3 e 62,4 meses), ou seja, aproximadamente 4 anos e 2 meses.

Quanto aos exames para confirmação diagnóstica de MP, 15,6% (5/32) realizaram radiografia, 18,7% (6/32) ENMG e 100% (32/32) RM.

Os pais foram questionados sobre mudanças motoras subjetivas observadas no seu filho no período pré e pós-operatório. Dos 65,6% (21/32) pacientes que relataram queixas negativas no período pré, desses 90,5% (19/21) relatam melhora e 9,5% (2/21) que as queixas não se alteraram no pós-operatório. Dos 34,4% (11/32) que não apresentaram queixa no período pré, 63,6% (7/11) relataram melhora e 1/11 (9,1%) relatou piora no pós-operatório.

Foram 37,5% (12/32) que apresentaram queixa de assimetria dos MMII no período pré-operatório, desses, 9/12 melhoraram e 3/12 se mantiveram sem alterações no pós-operatório. Dos que não apresentaram queixa pré (20/32), 1/20 relatou melhora da assimetria e 1/20 piora no período pós-operatório.

Ocorreram 31,2% (10/32) queixas de aumento das deformidades dos MMII antes da operação, no período

do pós-operatório 30% (3/10) melhoraram e 70% (7/10) se mantiveram sem alterações.

Das crianças acompanhadas, 28,1% (9/32) apresentaram sinais de liberação piramidal como queixa pré-operatória, dessas 77,8% (7/9) melhoraram e 22,2% (2/9) se mantiveram no período pós-operatório, como também 2/23 (8,7%), dos que não apresentaram queixa pré-operatória pela família, evoluíram com melhora pela avaliação médica.

Quanto às queixas pré-operatórias, 25% (8/32) apresentaram queixa de dor lombar, já no acompanhamento pós-operatório, dos que se queixavam de dor, 87,5% (7/8) apresentaram melhora e 12,5% (1/8) se mantiveram sem alterações.

Com relação à escoliose, 15,6% (5/32) queixou-se de aumento no período pré-operatório, desses 60% (3/5) apresentaram melhora e 40% (2/5) se mantiveram no pós-operatório. Um dos 27 pacientes (3,7%) evoluiu com melhora da escoliose no pós-operatório sem ter apresentado queixa pré.

Sobre o funcionamento do sistema urinário 12,5% (4/32) se queixaram de alterações, desses 75% (3/4) melhoraram e 25% (1/4) se manteve. Dos 28/32 (87,5%) que não apresentaram queixa pré, 21,4% (6/28) tiveram melhora e 2/28 (7,1%) piora no período pós-operatório.

Quanto às alterações na força muscular dos MMII, 9,4% (3/32) se queixaram de diminuição. Todos (3/3) que apresentaram essa queixa mantiveram seu quadro após liberação da MP. Além de 6,9% (2/29) que não tinham queixa pré-operatória evoluíram com ganho de força muscular no período pós-operatório.

Nenhum paciente apresentou, quanto ao compartimento intestinal, queixa pré-operatória (0/32), porém 3/32 (9,4%) relataram melhora após liberação da medula.

Quanto às queixas presentes no período pré-operatório e sua evolução no período pós, pode-se observar e comparar na Tabela 1. Na Tabela 2 estão as evoluções das queixas que não foram relatadas no período pré-operatório, porém que apresentaram alterações no período pós-operatório.

A média da idade da liberação da MP foi de 54,9 meses (aproximadamente 4 anos e 6 meses), com erro pa-

Tabela 1.  
Comparação das queixas pré e pós-operatórias em 32 pacientes.

Aspectos levantados	Presença de queixa pré	Melhorou	Sem alterações	Piora
Queixa subjetiva	21	19	2	0
Assimetria dos MMII	12	9	3	0
Deformidades nos MMII	10	3	7	0
Liberação piramidal	9	7	2	0
Dor lombar	8	7	1	0
Escoliose	5	3	2	0
Alterações urinárias	4	3	1	0
Diminuição de força muscular	3	0	3	0
Alterações intestinais	0	0	0	0
<b>Total</b>	72	51/72	21/72	0/72

MMII = membros inferiores.

drão de 13,5 meses e intervalo de confiança entre 22,4 e 88,7 meses. Ao correlacionar a idade do diagnóstico com a idade da liberação pode-se observar na Figura 1 uma reta linear, pois essas variáveis se comportaram de forma independente, o intervalo de tempo entre a conclusão do diagnóstico da MP e a realização da intervenção cirúrgica foi em média de 4 meses.

Foram coletados os resultados de todos os exames anátomo-patológicos dos pacientes, sendo 46,8%(15/32) cisto epidermóide (53,3%, 8/15 do sexo masculino), 21,8% (7/32) fibrose (57,1%, 4/7 do sexo masculino), 21,8% (7/32) lipoma (57,1%, 4/7 do sexo feminino), 6,2% (2/32) cisto aracnóide (todos, 2/2 do sexo masculino) e 3,1% (1/32) diastematomielia (1/1 do sexo feminino), conforme Tabela 3.

Os pacientes foram acompanhados pela equipe médica, em média 81,9 meses, ou seja, 6 anos e 9 meses, com erro padrão de 6,1 e intervalo de confiança entre 69,4 e 94,5 meses.

Todos os participantes da pesquisa foram questionados sobre o acompanhamento fisioterapêutico e constatou-se que 30/32 (93,7%) realizaram fisioterapia.

Tabela 2.  
Comparação entre a ausência de queixas pré e sua evolução no pós-operatório em 32 pacientes.

Aspectos levantados	Ausência de queixa pré	Melhorou	Sem alterações	Piora
Queixa subjetiva	11	7	3	1
Assimetria dos MMII	20	1	18	1
Deformidades nos MMII	22	0	22	0
Liberação piramidal	23	2	21	0
Dor lombar	24	0	24	0
Escoliose	27	1	26	0
Alterações urinárias	28	6	20	2
Diminuição de força muscular	29	2	27	0
Alterações intestinais	32	3	29	0
<b>Total</b>	216	22/216	190/216	4/216

MMII = membros inferiores.

## DISCUSSÃO

Foram submetidos à cirurgia de liberação da MP 27% dos pacientes do nosso serviço, portadores de MMC; o resultado desta, está de acordo com o encontrado na literatura<sup>9</sup>, pois ainda não dispomos de um exame padrão para indicar este procedimento.

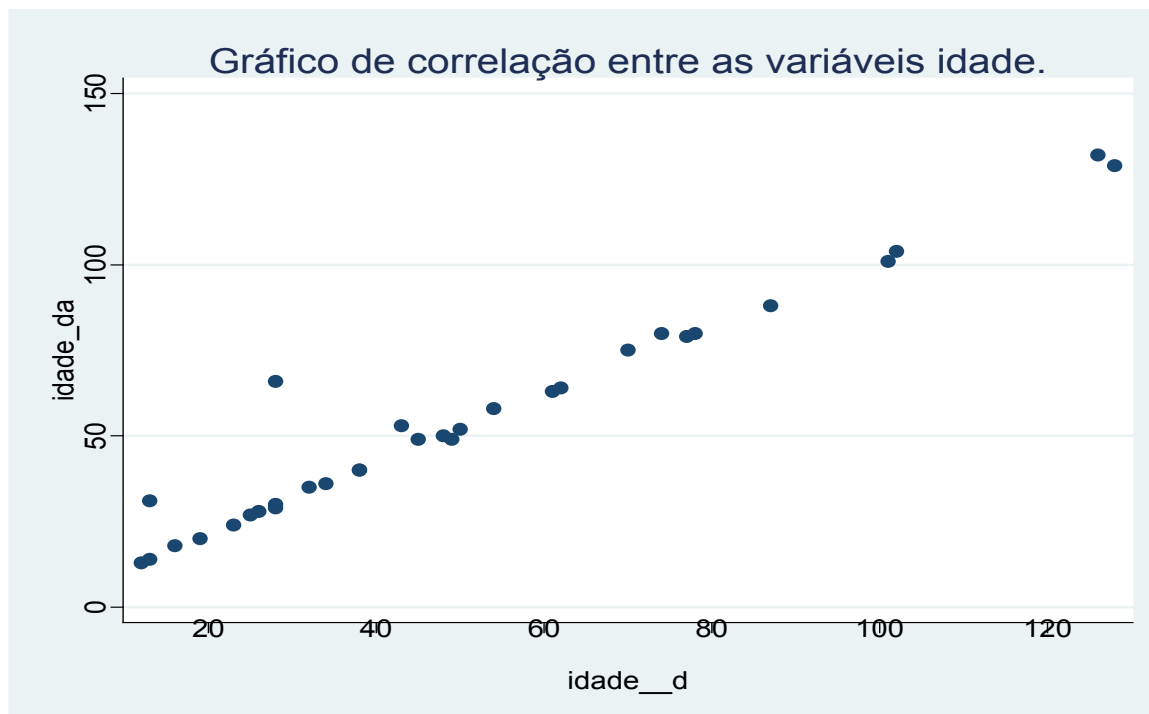
A média da idade do diagnóstico da MP é de 4,1 anos. Pode-se observar um diagnóstico precoce nestes últimos anos, provavelmente consequente aos avanços tecnológicos de diagnóstico, melhor preparo médico e

Tabela 3.  
Resultados dos exames anátomo-patológicos de 32 pacientes.

Resultado Anátomo-patológico	Positivo
Cisto Epidermóide	15
Fibrose	7
Lipoma	7
Cisto Aracnóide	2
Diastematomielia	1
<b>Total</b>	32/32

Figura 1.

Correlação entre variáveis: idade do diagnóstico e idade da liberação medular (em meses).



idade\_da = idade da liberação da medula; idade\_d = idade do diagnóstico de MP

conhecimento da patologia.

Quanto aos exames para confirmação diagnóstica de MP, fica claro que a RM é o exame preferido para diagnóstico.

Além das mudanças subjetivas observadas no período pré e pós-operatório durante este estudo, nos artigos pesquisados encontram-se também alguns relatos de queixas globais pré-operatórias e sua evolução no período pós, como 42% de deterioração neuro-ortopédica<sup>10</sup>; alterações na marcha em 54% da população estudada, com alguma melhora motora em 79% e aumento da resistência na marcha em 72% no pós-operatório<sup>7</sup>; 78,6% de queixa de déficit motor com melhora pós-operatória<sup>11</sup>; sinais deletérios de progressiva disfunção neurológica em 14% dos pacientes<sup>12</sup>; alterações na marcha em 35% das crianças<sup>13</sup> e 75% de melhora da deterioração neurológica no pós-operatório<sup>9</sup>. Citações estas que não são objetivas, porém foram levadas em consideração também nesta pesquisa, principalmente por estar relacionada com a satisfação ou não dos responsáveis e/ou cuidadores dessas crianças.

Quanto as deformidades nos MMII, há relatos na literatura de queixa pré operatória de apenas 11%, sendo observado deformidades nos pés e deslocamento do quadril, acompanhado de melhora pós-operatória bem superior ao encontrado em nosso trabalho, mais de 50%<sup>7</sup>.

Nos outros estudos há valores muito variados de queixas de liberação piramidal, como 52%, com apenas 22% de melhora, 73% sem alterações e 5% com aumento (piora) 14. Autores relataram evolução com 43,8% de melhora, 56,3% estabilização e nenhuma piora<sup>13</sup>, além de um outro artigo com valores próximos a este estudo, de queixa pré de 26% e espasticidade progressiva em 37% com 100% de melhora no pós-operatório<sup>13</sup>.

Analisando os estudos realizados, observa-se queixa de dor apenas em crianças com mais de 15 anos<sup>12</sup>, queixa pré de 32%<sup>7</sup>, como também de apenas 5%<sup>14</sup>, ou seja, a porcentagem ainda é muito variada no período pré-operatório, porém há uma porcentagem próxima quanto à evolução, com melhora de 90%<sup>9</sup> e de 100%<sup>11,14</sup>. É válido lembrar que a dor, antes relatada classicamen-

te como um sinal importante na indicação cirúrgica, foi encontrada em uma porcentagem pequena dos pacientes deste estudo.

As queixas de escoliose neste estudo apresentaram-se bem inferiores ao encontrado na literatura, sendo a escoliose a queixa de 51% dos pacientes<sup>7</sup>, de 86%<sup>14</sup> e de 44%<sup>11</sup>; na evolução, ocorreu correção de 7 graus em 51% dos pacientes<sup>6</sup>, já em 75% dos pacientes a curva permaneceu estável ou aumentou até 10 graus e 25% a curva progrediu mais que 10 graus<sup>11</sup>. Em outro estudo houve melhora em 10%, estabilização em 36% e aumento em 54%<sup>14</sup>.

Quanto ao funcionamento do sistema urinário, em um estudo<sup>10</sup> observaram valores bem superiores ao deste trabalho, como queixa pré de 58% de deterioração urológica, sendo 48,2% de infecção urinária, 19% de dilatação do tracto urinário e 30% de refluxo vesículo-uretral e no período pós-operatório melhora da infecção em 34%, da dilatação em 45% e do refluxo em 47%, foi mais significativa a melhora nas crianças tratadas antes dos 7 anos. Encontraram-se também estudos que constataram queixa pré de 6%<sup>12</sup>, melhora de 33%<sup>6</sup> e em um artigo, não houve melhora<sup>15</sup>. Há relatos de sintomas de bexiga neurogênica em 87% das crianças, com evolução no período pós de 12% de desaparecimento da incontinência e aparecimento da urestesia e 12% de função urinária parcialmente controlada<sup>9</sup>.

Quanto às alterações na força muscular dos MMII, segundo artigos, as queixas pré-operatórias foram bem superiores às deste estudo, há queixas pré de 55%<sup>9</sup> e 49%<sup>14</sup>, ficando nossos pacientes muito abaixo do esperado. Quanto à evolução pós-operatória há relatos de melhora em 34%, 63% sem alterações e 3% piora do quadro de força muscular<sup>14</sup>.

Nenhum paciente apresentou, quanto ao sistema intestinal, queixa pré-operatória, porém autores encontraram 29% de melhora da complacência intestinal no período pós<sup>9</sup>, valores bem superiores a este estudo.

Quanto aos resultados da média da idade da liberação da medula presa encontrada neste estudo, é importante ressaltar que a população estudada realizava seus exames de forma particular, era mais rápida sua realização, como também seu retorno em consulta médica, o

que descaracteriza a população em geral, na qual a maioria é dependente do sistema de saúde público e fica sujeita a morosidade do sistema.

Com a coleta de todos os resultados dos anátomo-patológicos dos pacientes, destaca-se a possibilidade de ser a principal causa da MP a técnica cirúrgica empregada, por ser o cisto epidermóide um excesso de pele que ficou no momento da cirurgia de fechamento da MMC. Isto ocorre pela preservação do placódio no intuito de evitar agravar o déficit neurológico, o que pode contribuir para um maior número de tumor epidermóide. Talvez o procedimento cirúrgico com a utilização de microscópio cirúrgico possa diminuir esta incidência no período pós-operatório.

## CONCLUSÃO

Com relação aos aspectos clínicos pré e pós-operatórios, pode-se concluir, somando-se as queixas pré e pós-operatórias, ocorreram 73 relatos de melhora; porém valores significativos foram encontrados na manutenção do quadro motor com 211 relatos de estabilização do quadro, e isto nos chama atenção por ser de conhecimento comum a espera da evolução do quadro clínico da MP para a deterioração progressiva do quadro motor.

Quanto ao tipo de tecido que causou a MP, pôde-se verificar o cisto epidermóide como o mais frequente, o que nos faz questionar a técnica cirúrgica empregada, com conseqüente excesso de tecido epitelial no local do fechamento da bolsa da MMC.

Após realização deste estudo, ficou clara a importância de uma avaliação clínica completa no período pré e a realização de reavaliações periódicas no pós-operatório pelo fisioterapeuta, pela necessidade da mensuração de todas as variáveis estudadas para melhor conclusão da evolução do quadro clínico após cirurgia de liberação da MP.

Além destes aspectos, pode-se concluir que a simples topografia baixa da medula diagnosticada pela RM não caracteriza um quadro de MP; a dor não é a queixa mais importante e os sinais mais frequentes são alterações motoras; não existe piora motora na liberação microcirúrgica da MP; não existe um exame padrão que caracteriza a MP, porém uma equipe multidisciplinar é



fundamental para o diagnóstico precoce desta doença e que subjetivamente todos os pacientes melhoraram após a liberação da MP.

## REFERÊNCIAS

- Ogata AJ, Camano L, Brunoni D. Perinatal factors associated with neural tube defects: anencephaly, spina bifida and encephalocele. *Rev Paul Med* 1992;110:147-51.
- Genitori L, Cavalheiro S, Lena G, Boudawara Z, Bollini G, Guys JM. Spina bifida: myélomeningocèle. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale*. Paris: Editions Techniques; 1993. p.1-10.
- Reigel DH, Tchernoukha K, Bazmi B, Kortyna R, Rotenstein D. Change in Spinal Curvature following Release of Tethered Spinal Cord Associated with Spina bifida. *Pediatr Neurosurg* 1994;20:30-42.
- Fernandes AC, Saito ET, Faria JCC, Zuccon A. Mielomeningocele: Aspectos Clínicos. In: Moura EW, Silva PAC. *Fisioterapia: Aspectos Clínicos e Práticos da Reabilitação*. São Paulo: Artes Médicas; 2005. p. 88-97.
- Zide B, Constantini S, Epstein FJ. Prevention of recurrent tethered spinal cord. *Pediatr Neurosurg* 1995;22:111-4.
- Herman JM, McLone DG, Storrs BB, Dauser RC. Analysis of 153 patients with myelomeningocele or spinal lipoma reoperated upon for a tethered cord. Presentation, management and outcome. *Pediatr Neurosurg* 1993;19:243-9.
- Hudgins RJ, Gilreath CL. Tethered spinal cord following repair of myelomeningocele. *Neurosurg Focus* 2004;16:1-4.
- Bergenheim AT, Wendelius M, Shahidi S, Larsson E. Spasticity in a Child with Myelomeningocele Treated with Continuous Intrathecal Baclofen. *Pediatr Neurosurg* 2003;39:218-21. <http://dx.doi.org/10.1159/000072476>
- Ohe N, Futamura A, Kawada R, Minatsu H, Kohmura H, Hayashi K, et al. Secondary tethered cord syndrome in spinal dysraphism. *Child's Nerv Syst* 2000;16:457-61. <http://dx.doi.org/10.1007/PL00007291>
- Tarcan T, Önel FF, Ilker Y, Simek F, Özek M. Does Surgical Release of Secondary Spinal Cord Tethering Improve the Prognosis of Neurogenic Bladder in Children With Myelomeningocele? *J Urol* 2006;176:1601-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.juro.2006.06.036>
- Sarwark JF, Weber DT, Gabrieli AP, McLone DG, Dias L. Tethered Cord Syndrome in Low Motor Level Children with Myelomeningocele. *Pediatr Neurosurg* 1996;25:295-301.
- Oi S, Yamada H, Matsumoto S. Tethered cord syndrome versus low-placed conus medullaris in an over-distended spinal cord following initial repair for myelodysplasia. *Child's Nerv Syst* 1990;6:264-9.
- Bowman RM, McLone DG, Grant JA, Tomita T. Spina Bífida Outcome: A 25-Year Prospective. *Pediatr Neurosurg* 2001;34:114-20. <http://dx.doi.org/10.1159/000056005>
- Gabrieli APT, Rosenthal A, Dias LS, Sarwark JF, Clone DG. Síndrome da medula tensionada na mielomeningocele: tratamento cirúrgico e resultados. *Rev Bras Ortop* 1992;27:27-32.
- Fone PD, Vapnek JM, Litwiller SE, Couillard DR, McDonald CM, Boggan JE, et al. Urodynamic findings in the tethered spinal cord syndrome: does surgical release improve bladder function? *J Urol* 1997;157:604-9. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)65216-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347(01)65216-9)