

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Medicina – UFMG

MICHELLE ANTUNES COUTINHO ATHERTON

**CORRELAÇÃO DO NÍVEL DA
MIELOMENINGOCELE COM A FUNÇÃO MOTORA E O
NÍVEL NEUROLÓGICO DO SEGMENTO MEDULAR**

Belo Horizonte

2013

MICHELLE ANTUNES COUTINHO ATHERTON

**CORRELAÇÃO DO NÍVEL DA
MIELOMENINGOCELE COM A FUNÇÃO MOTORA
E O NÍVEL NEUROLÓGICO DO SEGMENTO MEDULAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia.

Orientador: Prof. Dr. Sebastião Nataniel Gusmão.

Coorientador: Prof. Dr. José Gilberto Brito Henriques.

Belo Horizonte
Faculdade de Medicina – UFMG
2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitor: **Prof. Clélio Campolina Diniz**

Vice-Reitora: **Profa. Rocksane de Carvalho Norton**

Pró-Reitor de Pós-Graduação: **Prof. Ricardo Santiago Gomez**

Pró-Reitor de Pesquisa: **Prof. Renato de Lima dos Santos**

Diretor da Faculdade de Medicina: **Prof. Francisco José Penna**

Vice-Diretor da Faculdade de Medicina: **Prof. Tarcizo Afonso Nunes**

Coordenador do Centro de Pós-Graduação: **Prof. Manoel Otávio da Costa Rocha**

Subcoordenadora do Centro de Pós-Graduação: **Profa. Teresa Cristina de Abreu Ferrari**

Chefe do Departamento de Cirurgia: **Prof. Marcelo Eller Miranda**

Chefe do Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia: **Prof. Roberto Eustáquio Santos Guimarães**

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia: **Prof. Marcelo Dias Sanches**

Subcoordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia: **Profa. Ivana Duval de Araújo**

Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia:

Prof. Marcelo Dias Sanches

Profa. Ivana Duval de Araújo

Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia:

Prof. Marcelo Dias Sanches

Profa. Ivana Duval Araújo

Prof. Tarcizo Afonso Nunes

Prof. Alcino Lazaro da Silva

Prof. Renato Santiago Gomez

Prof. Marcio Bittar Nehemy

Representantes Discentes

Eduardo Ângelo Braga

AGRADECIMENTOS

À Deus, agradeço todos os dias por me dar a oportunidade de melhorar enquanto pessoa, e a consciência de saber dos meus limites e que preciso uns dos outros para crescer e ter humildade pelo mérito conquistado.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Sebastião Nataniel Gusmão, e co-orientador, Prof. Dr. José Gilberto Henriques, tudo isto não teria acontecido se não pudesse contar com sabedoria e a astúcia de vocês. Obrigada pelo crédito que me conceberam. Meus sinceros agradecimentos.

Ao meu marido, Willian, pela sua valiosa ajuda e paciência, por me dar discernimento e me conduzir sempre no caminho do bem. Ao meu pai e minha mãe, por me dar todas as condições de chegar aqui, pelo amor eterno e o colo aconchegante em me proteger, seus ensinamentos tem me feito crescer e construir o bem. As minhas irmãs, pelo apoio e o ombro amigo, vocês me fizeram mais forte. A toda minha família, Amo vocês!

Aos meu amigos, pela disponibilidade e preocupação, por entenderem a minha ausência, e me apoiar com o carinho sincero.

Às crianças que frequentam o ambulatório de Neurocirurgia do HC-UFMG, acompanhadas dos seus familiares, não seria possível se não pudesse estudar o universo de vocês.

Obrigada senhor por me colocar em um caminho de tantas lutas e muitas vitórias. Que as dificuldades não me impeçam de seguir a jornada de ser fisioterapeuta. Que a esperança seja renovada diante cada movimento recuperado; e ao sorriso sincero do paciente, que eu encontre a renovação do espírito e a certeza de evoluir nessa longa caminhada!

“O Diamante para ver reluzir sua beleza
passa inexoravelmente pela lapidação
até o limite entre a pedra bruta e a arte.

Assim é a ciência
a levar o Ser ao limite da compreensão
para encontrar a evidência e a utilidade dos fatos
para o bem-estar da Humanidade.

O Diamante, ao reluzir,
é como o Ser que, feliz, cria,
faz transformar e justifica
sua persistência, dedicação e inteligência
à percepção de verdadeiros tesouros
que contribuem substancialmente
para a evolução humana.

Enquanto o Diamante cintila sua nobre luz
O Ser faz o seu CAMINHO Com contribuição da Ciência
Que está à sua disposição no âmago da natureza”.

Akadá.

RESUMO

ATHERTON, MAC. Correlação do nível da mielomeningocele com a função motora e o nível neurológico do segmento medular. Dissertação. 53 f.

Resumo – A mielomeningocele (MMC) é a malformação congênita mais grave do sistema nervoso central (SNC) por falha no fechamento no tubo neural. O que se tem como padrão geral de gravidade da MMC é que, quanto mais alto seu nível, pior o déficit motor, porém há pacientes que apresentam manifestações clínicas que contradizem tal preceito: MMC alta sem déficits motores e baixas, com importantes déficits. **Objetivo:** Avaliar a relação do nível macroscópico da MMC com a função motora e o nível neurológico do segmento medular acometido. **Método:** Foi realizado estudo transversal com população de 28 pacientes operados pelo mesmo neurocirurgião. Os pacientes foram agrupados nas faixas etárias de até três anos, de três a cinco anos, entre seis e sete anos e de oito a 11 anos. Foram avaliados o nível macroscópico da MMC, nível neurológico do segmento medular acometido e o desempenho funcional, por meio do Teste de Função Motora Grosseira (GMFM), instrumento que avalia a função motora de forma quantitativa. **Conclusão:** Os nossos resultados sugerem que não ocorre a correlação direta entre o nível macroscópico da mielomeningocele, a função motora e o nível neurológico do segmento medular acometido. Em 71,42% dos pacientes avaliados foi observado o oposto estabelecido na literatura: mais comprometimento neurológico nos pacientes com lesões mais baixas e melhor desempenho funcional nos pacientes com lesões mais altas. Apesar dos nossos resultados não apresentarem diferenças significativamente estatísticas, os dados obtidos fazem parte de um estudo preliminar relevante.

PALAVRAS-CHAVE: mielomeningocele, defeitos do tubo neural, disrafismo espinhal, funcionalidade, cirurgia de mielomeningocele.

ABSTRACT

ATHERTON, MAC. Correlation Among Myelomeningocele Level, Motor Function And Neurological Level Of Medullary Segment.

Abstract - The myelomeningocele (MMC) is the most serious congenital malformation of the central nervous system (CNS) for failure of the neural tube to close. What is known as a general pattern of MMC severity is that the higher its level, the worse the motor deficit, but there are patients who have clinical manifestations that contradict this precept: high MMC without motor deficits, and low MMC with major deficits. **Objective:** To evaluate the relationship among the macroscopic level of MMC, motor function and neurological level of the affected spinal segment. **Methods:** A cross-sectional study was conducted in a population of 28 patients operated on by the same neurosurgeon. The patients were divided into age groups of up to three years old, ages three to five, between six and seven and eight to 11 years old. We evaluated the macroscopic level of MMC, neurological level of the affected spinal segment and functional performance, through Gross Motor Function Test (GMFM), an instrument that assesses motor function quantitatively. **Conclusion:** Our results suggest that there is no direct correlation among the macroscopic level of myelomeningocele, motor function and neurological level of the affected spinal segment. In 71.42% of evaluated patients it was observed rather the opposite of what is established in literature: more neurological damage in patients with lower lesions and better functional performance in patients with higher lesions. Although our results do not show significant statistical differences, the data are part of a relevant preliminary study.

KEYWORDS: myelomeningocele, neural tube defects, spinal dysraphism, functionality, surgery for myelomeningocele.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Descrição do gênero e da idade das crianças com MMC atendidas no ambulatório de Neurocirurgia do HC-UFMG, Belo Horizonte.....	22
TABELA 2 - Descrição da idade gestacional, peso ao nascimento, cirurgia de MMC e cirurgia de derivação ventrículo-peritoneal (DVP).....	23
TABELA 3 - Descrição de algumas características maternas.....	23
TABELA 4 - Descrição de algumas características pré-natal e pós-natal dos pacientes.....	24
TABELA 5 - Descrição do nível da MMC das crianças atendidas no ambulatório de Neurocirurgia do HC-UFMG, Belo Horizonte.....	25
TABELA 6 - Descrição do nível neurológico do segmento medular das crianças com MMC atendidas no ambulatório de Neurocirurgia do HC-UFMG, Belo Horizonte.....	26
TABELA 7 - Descritiva da Medição da Função Motora Grossa (GMFM) estratificado por faixa etária.....	27
TABELA 8 - Descrição da GMFM com o nível neurológico do segmento medular estratificado por faixa etária.....	28
TABELA 9 - Comparação da GMFM com o nível de MMC estratificado por faixa etária até 3 anos de idade.....	29
TABELA 10 - Comparação da GMFM com o nível de MMC estratificado por faixa etária entre 3 e 5 anos de idade.....	29
TABELA 11 - Comparação da GMFM com o nível de MMC estratificado por faixa etária entre 6 e 7 anos de idade.....	30
TABELA 12 - Comparação da GMFM com o nível de MMC estratificado por faixa etária entre 8 e 11 anos de idade.....	30
TABELA 13 - Comparação entre o nível MMC e o nível neurológico do segmento medular estratificado por faixa etária.....	31

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras

FIGURA 1 - Placódio da mielomeningocele sendo fechado.....	36
FIGURA 2 - Dura-máter reconstituída.....	36

Quadro

QUADRO 1 - Apresentação do nome e forma das características da pesquisa.....	20
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA	Análise de Variância
CDC	<i>Centers for Diseases Control and Prevention</i>
COEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DP	Desvio-padrão
DVP	Derivação ventrículo-peritoneal
GMFM	Teste de Função Motora Grosseira
HC	Hospital das Clínicas
HDC	Hidrocefalia
MMC	Mielomeningocele
SNC	Sistema Nervoso Central
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO¹

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVO.....	15
3 PACIENTES E MÉTODO.....	16
3.1 Casuística.....	16
3.1.1 Critérios de inclusão.....	16
3.1.2 Critérios de exclusão.....	17
3.2 Métodos.....	17
3.2.1 Coleta de dados.....	17
3.2.1.1 Exame físico.....	17
3.2.1.2 Avaliação da função motora.....	17
3.2.1.3 Protocolo de avaliação médica.....	18
3.3 Análise descritiva.....	19
3.3.1 Comparações.....	20
4 RESULTADOS.....	22
4.1 Caracterização da população.....	22
4.2 Resultados do protocolo de avaliação médica.....	22
4.3 Resultados do nível macroscópico da MMC.....	24
4.4 Resultados do nível neurológico do segmento medular.....	25
4.5 Resultados da GMFM.....	26
4.6 Correlações do nível neurológico do segmento medular x GMFM.....	27
4.7 Correlações do nível macroscópico da MMC x GMFM.....	29
4.8 Correlações do nível macroscópico da MMC x nível neurológico do segmento medular.....	31
5 DISCUSSÃO.....	33

¹ Este trabalho foi revisado de acordo com as novas regras ortográficas aprovadas pelo Acordo Ortográfico assinado entre os países que integram a Comunidade de Países de Língua Portuguesa (CPLP), em vigor no Brasil desde 2009. Formatado de acordo com a ABNT NBR 14724 de 17.04.2011. Referências formatadas de acordo com as normas de Vancouver.

6 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS.....	41
ANEXOS E APÊNDICES.....	46

1 INTRODUÇÃO

O termo mielomeningocele (MMC) refere-se à falha no fechamento do tubo neural, que ocorre entre o 22º e o 28º dias de gestação na fase inicial do desenvolvimento fetal, envolvendo as estruturas primitivas que darão origem ao cérebro e à medula espinal. O defeito do tubo neural também impede o desenvolvimento normal do arco vertebral posterior e tecidos moles superpostos. É a forma mais frequente de disrafismo crânio-espinal aberto. Outros autores afirmam que a MMC é o mais sério defeito neonatal do sistema nervoso central (SNC) compatível com a vida. O termo espinha bífida também tem sido usado para se referir a essa doença. No entanto, espinha bífida também se usa pra definir outras malformações relacionadas ao disrafismo espinhal, causando alguma confusão. Portanto, o termo MMC parece mais preciso.

Existem diferentes padrões de MMC relacionada à funcionalidade. O paciente pode apresentar nenhum ou discreto grau de dependência, chegando à dependência completa. Alguns autores relatam que os níveis de lesão possuem relação diretamente proporcional à limitação no desempenho funcional, sendo mais elevados quanto maior for a malformação^{1,4}. Uma vez confirmado o diagnóstico de MMC, não se pode prever o prognóstico do paciente: complicações em diversos sistemas, pioras motoras e sensitivas podem ocorrer ao longo da vida, independentemente do nível da lesão. Os distúrbios da função neurológica dependem do nível da lesão, devendo-se atentar para os exames de motricidade e sensibilidade. A avaliação do nível funcional da lesão permite a realização de estimativas razoáveis acerca das capacidades potenciais futuras.

Existem muitas publicações que descrevem que a gravidade do quadro dos pacientes com MMC está relacionada à altura da lesão: as mais altas têm pior prognóstico motor. Entretanto, ainda não há estudo que comprove isso. Apesar de ser natural, por questões anatômicas espera-se que o nível da lesão mais alto corresponda a pior prognóstico motor, entretanto, é comum no dia-a-dia pacientes com nível de lesão mais caudal com déficits neurológicos importantes, e pacientes com lesões altas sem déficits importantes.

Em virtude dos dados contraditórios apurados em nossa prática clínica, procurou-se realizar análise mais profunda em relação ao prognóstico motor: o nível da MMC correlaciona-se ao nível neurológico do segmento medular acometido no paciente? Para tentar responder tal pergunta, foi comparado o nível da lesão macroscópica da MMC com o nível neurológico do segmento medular e a função motora nos pacientes com MMC.

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é avaliar a relação do nível macroscópico da MMC com a função motora e o nível neurológico do segmento medular acometido.

3 PACIENTES E MÉTODO

Trata-se de estudo transversal, exploratório e descritivo. Estudou-se a correlação do nível macroscópico com o nível neurológico do segmento medular acometido e a função motora de pacientes com MMC, acompanhados no ambulatório de Neurocirurgia Pediátrica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (HC-UFMG).

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais, com protocolo de aprovação sob o nº CAAE – 0371.0.203.000-11 (ANEXO A) e pelo HC-UFMG. Foi obtido o termo de consentimento livre e esclarecido dos pais ou responsável pela criança (APÊNDICE A).

3.1 Casuística

Foram avaliadas crianças operadas para tratamento de MMC, acompanhadas pelo Serviço de Neurocirurgia Pediátrica do HC-UFMG, durante 18 meses. A amostra foi constituída de 28 pacientes tratados e acompanhados pelo mesmo neurocirurgião. Os pacientes eram de ambos os sexos, com idades que variaram de quatro meses de vida a onze anos de idade.

3.1.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo pacientes com MMC, faixa etária abrangendo de recém-nascidos até 11 anos, em acompanhamento no Serviço de Neurocirurgia Pediátrica do HC-UFMG e que foram operados pelo mesmo neurocirurgião. Além disso, foram incluídos apenas os pacientes cujos responsáveis concordaram em participar do estudo.

3.1.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos os pacientes cujos pais ou responsáveis não concordaram em participar da pesquisa.

3.2 Métodos

3.2.1 Coleta de dados

Todos os dados do estudo foram colhidos durante consulta de rotina do paciente no retorno de avaliação no ambulatório de neurocirurgia do HC-UFMG.

3.2.1.1 Exame físico

A avaliação do nível macroscópico da lesão foi feita por dados do prontuário à época do tratamento cirúrgico do paciente. Para agrupar os pacientes de forma mais precisa, o nível macroscópico do paciente foi dividido da seguinte forma: nível de MMC toracolombar, lombar, lombossacral e sacral, pois no dia-a-dia é essa a forma como são classificados os pacientes ao nascimento.

Os exames físico e neurológico foram realizados durante consulta de rotina do paciente no ambulatório de neurocirurgia do HC-UFMG. Para o estudo, deu-se ênfase ao exame de motricidade do paciente, em que foram avaliados o tônus muscular, força e reflexos musculares e o exame físico foi classificado de acordo com o exame do miótomo. A partir desse exame definiu-se o nível neurológico do segmento medular acometido.

3.2.1.2 Avaliação da função motora

A avaliação funcional foi feita por meio do Teste de Função Motora Grosseira (GMFM), já padronizado e validado (ANEXO B). Baseado nesse teste, os pacientes foram divididos em grupos de idade, uma vez que a função motora se diferencia em cada faixa etária. Os grupos foram distribuídos em faixas de até três anos, entre três e cinco anos, entre seis e sete anos e entre oito e 11 anos.

Todos os instrumentos de pesquisa foram aplicados no dia da consulta do paciente, não interferindo no funcionamento rotineiro do ambulatório e evitando-se também gastos adicionais aos familiares.

A GMFM-88, traduzido como instrumento de Medição da Função Motora Grosseira, foi desenvolvido para permitir a avaliação quantitativa dos aspectos motores estáticos e dinâmicos, sendo instrumento de confiança e sensibilidade para evidenciar mudanças clínicas importantes na função motora de crianças com déficits neuromotores². A partir desse teste é possível documentar quantitativamente o desempenho motor grosso de crianças, por meio da observação da capacidade funcional das mesmas, avaliando a quantidade de atividades motoras que essas crianças são capazes de executar e não a qualidade dessa movimentação.

O objetivo do teste é medir as mudanças longitudinais na função motora grosseira, descrever o nível da função motora da criança, documentando a quantidade de atividades motoras que ela é capaz de realizar. O teste é composto de 88 itens agrupados em cinco dimensões: deitado e rolando; sentado; engatinhando e ajoelhado; de pé; andando, correndo e pulando. Os itens estão organizados em sequência desenvolvimental. O teste é pontuado de acordo com critérios específicos definidos para a execução de cada item. Estudos mostram que a GMFM é instrumento válido e confiável para a avaliação do desenvolvimento motor grosseiro em crianças com alterações neurológicas. Os grupos de idades foram divididos de acordo com a classificação funcional equivalente aos desfechos funcionais.

3.2.1.3 Protocolo de avaliação médica

Para verificar as características clínicas e evolutivas das crianças, foi utilizado protocolo de avaliação médica com as seguintes variáveis clínicas: idade gestacional no parto, diagnóstico pré-natal da MMC - se houver ou não, histórico genético familiar, se foi ou não feito uso de ácido fólico antes e/ou durante a gravidez, tipo de parto, intercorrência no parto, peso da criança ao nascimento, hidrocefalia, síndrome de Arnold Chiari II, idade da correção da MMC em dias de vida - se houver ou não, cirurgia de derivação ventrículo-peritoneal (DVP) para tratamento de hidrocefalia (HDC), crise convulsiva, reabilitação com fisioterapia

e/ou terapia ocupacional durante o acompanhamento do paciente, se apresenta bexiga neurogênica e pé torto congênito.

O objetivo dessas características analisadas é conhecer e identificar fatores que possam influenciar de alguma maneira o desempenho funcional dos pacientes examinados. Esses itens não tiveram influência direta no estudo; o que se buscou foi o panorama geral do paciente estudado.

3.3 Análise descritiva

A caracterização da população foi feita conforme a distribuição das variáveis pesquisadas. Foram avaliadas características de forma quantitativa e categórica (QUADRO 1).

QUADRO 1 - Apresentação do nome e forma das características da pesquisa

Variável	Forma
Sexo	Categórica
Nível de mielomeningocele (MMC)	Categórica
Nível neurológico do segmento medular	Categórica
Medição da Função Motora Grossa (GMFM)	Quantitativa
Idade	Quantitativa/Categórica
Idade gestacional	Quantitativa
Diagnóstico pré-natal	Categórica
Idade da mãe na gestação	Quantitativa
Mãe tabagista/etilista	Categórica
Genética família	Categórica
Uso de ácido fólico	Categórica
Tipo de parto	Categórica
Intercorrência no parto	Categórica
Peso ao nascimento	Quantitativa
Hidrocefalia	Categórica
Doença de Arnold Chiari II	Categórica
Cirurgia de mielomeningocele	Quantitativa
Cirurgia de derivação ventrículo-peritoneal	Quantitativa
Presença de crise convulsiva	Categórica
Fisioterapia e Terapia Ocupacional	Categórica
Troca de derivação ventrículo-peritoneal	Quantitativa
Bexiga neurogênica	Categórica
Doença associada	Categórica
Deambula	Categórica
Uso de tutor (órtese)	Categórica
Pé torto congênito	Categórica

As análises foram realizadas nos *softwares* R versão 2.7.1 e Epi Info versão 6.04, ambos de domínio público. Foi considerado nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

3.3.1 Comparações

As comparações entre as características binárias e as características na forma quantitativa foram realizadas por meio do teste T-Student quando as

suposições usuais do modelo (normalidade e homocedasticidade) foram atendidas. Caso contrário, foi utilizado o teste de Mann-Whitney. As suposições do teste-t foram verificadas empregando-se o teste de Shapiro-Wilk para normalidade e o de Levene para homocedasticidade (homogeneidade entre as variâncias).

Já as comparações entre características com mais de duas categorias e características quantitativas foram realizadas por meio do teste F – Análise de Variância (ANOVA) quando a suposição de normalidade havia sido satisfeita, caso contrário, adotava-se o teste de Kruskal-Wallis.

A comparação de características categóricas foi feita a partir de tabelas de contingência, sendo aplicado a elas o teste Qui-Quadrado com correção de Yates para comparação de proporções quando havia apenas duas categorias em cada variável. Caso existissem mais de duas categorias, era utilizado o teste Qui-Quadrado de Pearson. Diante de pelo menos uma frequência esperada abaixo de 5, foi utilizado o teste exato de Fisher.

Entre as características quantitativas, foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson, se as duas características apresentassem distribuição normal. Caso contrário, era calculado o coeficiente de correlação de Spearman. Esses coeficientes fornecem a medida da força de relacionamento linear entre duas características contínuas e varia de -1 a $+1$, passando pelo zero.

4 RESULTADOS

4.1 Caracterização da população

O grupo de estudo foi composto de 28 crianças com MMC. A TAB. 1 apresenta a descrição do gênero e da idade categorizada dos pacientes incluídos na pesquisa. Nota-se que 60,7% dos pacientes eram do sexo masculino. Observa-se mais predomínio no grupo de pacientes que tinham até três anos de idade (39,3%), seguido pelo grupo entre oito e 11 anos de idade (28,6%).

TABELA 1 - Descrição do gênero e da idade das crianças com MMC atendidas no ambulatório de Neurocirurgia do HC-UFMG, Belo Horizonte

Característica	Frequência	
	n	%
Sexo		
Feminino	11	39,3
Masculino	17	60,7
Idade		
Até 3 anos	11	39,3
Entre 3 e 5 anos	4	14,3
Entre 6 e 7 anos	5	17,8
Entre 8 e 11 anos	8	28,6

4.2 Resultados do protocolo de avaliação médica

A TAB. 2 apresenta a descrição do grupo dos pacientes estudados, como idade gestacional, peso ao nascimento, cirurgia de MMC e cirurgia de derivação ventrículo-peritoneal (DVP). Destaca-se que, em média, a idade gestacional foi de 38 semanas e a idade média das mães na gestação, de 29 anos. As características de idade gestacional e peso da criança ao nascimento foram estudados para evitar pacientes que tinham nascimento precoce e baixo peso

gestacional, fatores que poderiam influenciar no desenvolvimento motor da criança.

Ao nascimento, as crianças pesavam, em média, 2.808 g. Tem-se, ainda, que a cirurgia de MMC foi feita, em média, aos quatro dias de vida e a cirurgia de DVP, em média, aos 17 dias de vida. Esses fatores foram avaliados pela potencial ocorrência de infecção que os pacientes apresentam e, ainda, porque a cirurgia tardia de MMC ou a cirurgia muito precoce de DVP podem ser potencialmente fatores que causam a infecção nos pacientes.

TABELA 2 - Descrição da idade gestacional, peso ao nascimento, cirurgia de MMC e cirurgia de derivação ventrículo-peritoneal (DVP)

Característica	Média	DP
Idade gestacional (semanas)	37,6	3,6
Peso ao nascimento (gramas)	2808	811
Cirurgia de MMC (dias de vida)	3,6	7,3
Cirurgia de DVP (dias de vida)	16,7	9,1

DP.: desvio-padrão.

Observa-se, na TAB. 3, que o diagnóstico pré-natal ocorreu em 87,5% e que 11,1% das mães fizeram uso de ácido fólico e 12,5% tiveram alguma intercorrência no parto.

TABELA 3 - Descrição de algumas características maternas

Característica	Frequência				
	Sim		Não		Sem informação
	n	%	n	%	
Diagnóstico pré-natal	21	87,5	3	12,5	4
Uso de ácido fólico	2	11,1	16	88,9	10
Intercorrência no parto	2	12,5	14	87,5	12
Mãe tabagista/etilista	2	11,7	15	88,3	11
Parto cesariano	20	86,9	3	13,1	5

A TAB. 4 mostra as manifestações clínicas dos pacientes do estudo em que 47% apresentaram crise convulsiva, 95% tinham bexiga neurogênica, 47% possuíam alguma doença associada, 76,5% faziam uso de tutor (órtese) e 68,4% tinham pé torto congênito. É importante ressaltar que, nos casos avaliados, todos os pacientes apresentaram hidrocefalia e doença de Arnold Chiari II.

TABELA 4 - Descrição de algumas características pré-natal e pós-natal dos pacientes

Característica	Frequência				
	Sim		Não		Sem informação
	n	%	n	%	n
Hidrocefalia	25	100,0	0	0,0	3
Doença de Arnold Chiari II	16	100,0	0	0,0	12
Derivação ventrículo-peritoneal (DVP)	23	92,0	2	8,0	3
Crise convulsiva	8	47,0	9	53,0	11
Bexiga neurogênica	19	95,0	1	5,0	8
Doença associada	8	47,0	9	53,0	11
Faz reabilitação funcional	15	83,3	3	16,7	10
Uso de tutor (órtese)	13	76,5	4	23,5	11
Pé torto congênito	13	68,4	6	31,6	9

4.3 Resultados do nível macroscópico da MMC

A TAB. 5 apresenta a descrição do nível macroscópico da MMC. Houve predomínio do nível lombossacral, com 39,2%, como é característico das amostras de estudos com pacientes que exibem MMC.

TABELA 5 – Descrição do nível da MMC das crianças atendidas no ambulatório de Neurocirurgia do HC-UFMG, Belo Horizonte

Característica	Frequência	
	n	%
Nível MMC		
Toracolombar	7	25,0
Lombar	5	17,9
Lombossacral	11	39,2
Sacral	5	17,9

4.4 Resultados do nível neurológico do segmento medular

Ao observar a característica do nível neurológico do segmento medular, havia paciente que apresentava nível neurológico distinto dos lados esquerdo e direito. Durante a avaliação do nível do segmento medular, foi considerado o nível mais baixo, ou seja, o nível neurológico do segmento medular mais inferior que o paciente apresentava. O nível neurológico do segmento medular mais encontrado foi o T12, representando 25% dos pacientes, seguido dos níveis T7 e L2 (TAB. 6).

TABELA 6 – Descrição do nível neurológico do segmento medular das crianças com MMC atendidas no ambulatório de Neurocirurgia do HC-UFMG, Belo Horizonte

Característica	Frequência	
	n	%
Nível neurológico do segmento medular		
Normal	2	7,0
L1	1	3,6
L1-L2	1	3,6
L1 à direita e L4 à esquerda	1	3,6
L2	4	14,3
L2-L3	1	3,6
L3	1	3,6
S1	3	10,7
S2	3	10,7
T7	4	14,3
T12	7	25,0

4.5 Resultados da GMFM

Na TAB. 7 encontra-se a descrição da Medição da Função Motora Grosseira (GMFM) estratificada por faixa etária. Em relação à média de pontuação da GMFM, houve predomínio nos grupos de idades entre três e cinco anos. Isso indica que esse grupo apresentou desempenho funcional, em média, de 90,8% das habilidades analisadas, sendo a melhor pontuação entre os grupos, seguido pelo grupo de idade até 11 anos, com média de 74,4%.

TABELA 7 - Descritiva da Medição da Função Motora Grossa (GMFM) estratificado por faixa etária

Característica	n	Média	DP
GMFM pelas faixas			
Até 3 anos	11	52,8%	26,6%
Entre 3 e 5 anos	4	90,8%	8,0%
Entre 6 e 7 anos	5	67,9%	18,0%
Entre 8 e 11 anos	8	74,4%	13,7%

4.6 Correlações do nível neurológico do segmento medular x GMFM

As descrições da GMFM e o nível neurológico do segmento medular estratificado por faixa etária encontram-se na TAB. 8. Vale destacar que o valor de p não foi aferido, devido à baixa frequência de crianças em cada nível neurológico do segmento medular acometido.

Nota-se, na TAB. 8, que no grupo de idade de até três anos a pior pontuação da GMFM foi o paciente que apresentava nível neurológico do segmento medular mais baixo (S2). No grupo de seis e sete anos de idade o pior desempenho funcional foi o paciente que exibia nível neurológico do segmento medular mais baixo. O mesmo ocorreu no grupo entre oito e 11 anos de idade, em que o desempenho funcional pior foi também no nível neurológico do segmento medular mais baixo (L1).

TABELA 8 - Descrição da GMFM com o nível neurológico do segmento medular estratificado por faixa etária

Característica	GMFM		
	n	Média	Mediana
Até 3 anos			
Nível neurológico			
Normal	1	45,1%	45,1%
L2	1	85,8%	85,8%
L2-L3	1	58,4%	58,4%
S1	1	45,1%	45,1%
S2	1	23,5%	23,5%
T12	4	58,5%	59,1%
T7	2	44,4%	44,4%
Entre 3 e 5 anos			
Nível neurológico			
Normal	1	100,0%	100,0%
L1-L2	1	82,2%	82,2%
L2	1	86,3%	86,3%
S2	1	94,6%	94,6%
Entre 6 e 7 anos			
Nível neurológico			
L1 à D. e L4 à E	1	74,5%	74,5%
L2	1	88,2%	88,2%
S1	1	41,9%	41,9%
T7	2	67,5%	67,5%
Entre 8 e 11 anos			
Nível neurológico			
L1	1	57,6%	57,6%
L2	1	70,2%	70,2%
L3	1	91,0%	91,0%
S1	1	85,9%	85,9%
S2	1	92,3%	92,3%
T12	3	66,1%	63,6%

4.7 Correlações do nível macroscópico da MMC x GMFM

As TAB. 9 a 12 apresentam as comparações entre a GMFM e o nível de MMC estratificado por faixa etária. Não se observou significância estatística (valor $p > 0,05$) nas comparações realizadas. Vale destacar que só há um caso de nível de MMC sacral entre crianças de três a cinco anos (TAB. 9) e um caso com nível lombossacral em crianças com idade entre seis e sete anos (TAB. 10) e, por isso, as comparações não foram realizadas.

Os pacientes com MMC sacral tiveram a melhor média na pontuação da GMFM (90,1%). Ressalta-se que os pacientes com MMC toracolombar apresentaram melhor desempenho funcional do que os pacientes com MMC lombar e lombossacral, contrariando o que era esperado.

TABELA 9 - Comparação da GMFM com o nível de MMC estratificado por faixa etária até 3 anos de idade

Característica	GMFM				Valor-p
	n	Média	DP	Mediana	
Até 3 anos					
Nível de MMC					
Lombar	2	45,1%	0,0	45,1%	0,177
Lombossacral	5	43,4%	25,2	48,4%	
Sacral	2	90,1%	6,1	90,1%	
Toracolombar	2	46,6%	32,7	46,6%	

Na TAB. 10, os três pacientes do grupo de idade entre três e cinco anos que apresentaram MMC lombossacral tinham valor médio de GMFM superior ao paciente que tinha MMC sacral.

TABELA 10 - Comparação da GMFM com o nível de MMC estratificado por faixa etária entre 3 e 5 anos de idade

Característica	GMFM			Mediana
	n	Média	DP	
Entre 3 e 5 anos				
Nível de MMC				
Lombossacral	3	92,3%	9,1	94,6%
Sacral	1	86,3%	-	86,3%

Analisando a TAB. 11, constata-se que o nível de MMC mais superior (toracolombar) obteve melhor média na pontuação da GMFM do que o nível mais inferior (lombossacral). Isso demonstra melhor desempenho funcional em nível mais alto de lesão.

TABELA 11 - Comparação da GMFM com o nível de MMC estratificado por faixa etária entre 6 e 7 anos de idade

Característica	GMFM				
	n	Média	DP	Mediana	Valor-p
Entre 6 e 7 anos					
Nível de MMC					
Lombossacral	1	58,4%	-	58,4%	...
Toracolombar	4	70,3%	19,8	75,5%	

Já na TAB. 12 os resultados são semelhantes aos que a literatura registra em relação ao nível da MMC e o desempenho funcional, representando os de nível lombar com melhor média na GMFM. Porém, essa informação não se enquadra nos outros níveis, sendo que os pacientes com MMC toracolombar têm melhor desempenho funcional do que os de nível lombossacral, segundo a GMFM.

TABELA 12 - Comparação da GMFM com o nível de MMC estratificado por faixa etária entre 8 e 11 anos de idade

Característica	GMFM				
	n	Média	DP	Mediana	Valor-p
Entre 8 e 11 anos					
Nível de MMC					
Lombar	3	80,6%	15,0	85,9%	0,801 ¹
Lombossacral	2	65,8%	6,2	65,8%	
Sacral	2	74,3%	23,6	74,3%	
Toracolombar	1	73,2%	-	73,2%	

4.8 Correlações do nível macroscópico da MMC x nível neurológico do segmento medular

O que se buscou durante o estudo foi a correlação do nível macroscópico da lesão, o nível neurológico do segmento medular do exame físico do paciente e o aspecto funcional da motricidade caracterizada pela GMFM.

A TAB. 13 mostra a comparação entre a GMFM e o nível de MMC estratificado por faixa etária. Não se detectou significância estatística nas comparações, porém dados representativos dessa tabela corroboram a hipótese inicial do trabalho.

TABELA 13 - Comparação entre o nível MMC e o nível neurológico do segmento medular estratificado por faixa etária

Característica	Nível de MMC								Valor-p	
	Lombar		Lombossacral		Sacral		Toracolombar			
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Até 3 anos (n=11)										
Nível neurológico										
Normal	1	50,0	-	-	-	-	-	-	-	0,444 ¹
L2	-	-	-	-	1	50,0	-	-	-	
L2-L3	-	-	1	20,0	-	-	-	-	-	
S1	1	50,0	-	-	-	-	-	-	-	
S2	-	-	-	-	-	-	1	50,0	-	
T12	-	-	2	40,0	1	50,0	1	50,0	-	
T7	-	-	2	40,0	-	-	-	-	-	
Entre 3 e 5 anos (n=4)										
Nível neurológico										
Normal	-	-	1	33,3	-	-	-	-	-	1,000 ¹
L1-L2	-	-	1	33,3	-	-	-	-	-	
L2	-	-	-	-	1	100,0	-	-	-	
S2	-	-	1	33,3	-	-	-	-	-	

Continua TAB. 13

Característica	Nível de MMC								Valor-p
	Lombar		Lombossacral		Sacral		Toracolombar		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Entre 6 e 7 anos (n=5)									
Nível neurológico									
L1 dir. e L4 esq.	-	-	-	-	-	-	1	25,0	1,000 ¹
L2	-	-	-	-	-	-	1	25,0	
S1	-	-	-	-	-	-	1	25,0	
T7	-	-	1	100,0	-	-	1	25,0	
Entre 8 e 11 anos (n=8)									
Nível neurológico									
L1	-	-	-	-	1	50,0	-	-	1,000 ¹
L2	-	-	1	50,0	-	-	-	-	
L3	-	-	-	-	1	50,0	-	-	
S1	1	33,3	-	-	-	-	-	-	
S2	1	33,3	-	-	-	-	-	-	
T12	1	33,3	1	50,0	-	-	1	100,0	

1: Teste exato de Fisher.

5 DISCUSSÃO

A importância clínica da MMC não se restringe apenas à anormalidade da raque, mas envolve, principalmente, o sistema nervoso central e o déficit neurológico associado. A maioria dos pacientes exibe um conjunto de anormalidades motoras, tais como paraplegia flácida ou espástica, com envolvimento simétrico ou assimétrico, podendo haver associação em um mesmo paciente³. É necessário salientar fatores embriológicos na falha do fechamento do tubo neural e formação do placódio para definir o provável nível neurológico do segmento medular como os reais fatores prognósticos para a capacidade motora do paciente. Não basta somente o nível macroscópico da MMC, é preciso considerar o quão malformado foi o placódio e o quanto de raízes nervosas foi comprometido e, assim, definir o nível neurológico do segmento medular acometido.

O déficit motor e as alterações de sensibilidade inerentes à MMC fazem com que a doença assemelhe-se, de certo modo, à lesão medular adquirida. Entretanto, na MMC há envolvimento de vários sistemas, o que torna a abordagem dessas crianças muito mais complexa do que na lesão medular. Além disso, o quadro clínico não é estático, requerendo acompanhamento longitudinal sistemático para detectar as mudanças que ocorrem ao longo do tempo, uma vez que o próprio déficit neurológico pode ser progressivo, verificando-se mudanças do nível neurológico do segmento medular acometido em decorrência de complicações que invariavelmente pioram o quadro neurológico.

Parece haver concordância na literatura sobre a influência do nível macroscópico da MMC em relação ao prognóstico motor dessas crianças. Porém, não houve consenso sobre a classificação dos níveis de lesão utilizada. A literatura não faz qualquer diferenciação do nível macroscópico da MMC com o nível neurológico do segmento medular, como foi feito no presente estudo. A lesão macroscópica da MMC refere-se à localização da própria lesão, já a lesão neurológica da MMC diz respeito ao comprometimento de raiz nervosa que ocorre não pela localização da lesão, e sim pelo quão malformado foi o placódio na embriogênese e as raízes nervosas envolvidas nesse processo. O que os autores relatam é que a classificação do nível de lesão mais utilizada é a de Hoffer *et al.*

(1973)⁴, na qual dos pacientes com níveis mais altos de lesão, nível torácico, como exemplo, espera-se ausência de deambulação e prognóstico pior, quando mais alto for o nível da lesão. Autores^{5,6} corroboram a ideia de Hoffer de que o paciente que apresenta lesão alta tem pior prognóstico motor do que o com lesão mais baixa.

Alguns dados do presente estudo mostram características relatadas na literatura. Porém, a maior parte dos resultados evidencia que nem sempre os níveis mais baixos de lesão correspondem aos melhores prognósticos motores. Nos últimos anos, as casuísticas de pacientes com MMC vêm reduzindo drasticamente, principalmente após campanhas de prevenção com suplementação de ácido fólico. Apesar das casuísticas serem restritas e não haver diferença significativa nos resultados, procurou-se explicar por que pacientes com lesões altas têm melhor desempenho funcional do que os com lesões mais baixas.

No Serviço de Neurocirurgia Pediátrica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (HC-UFMG), onde foi realizado o estudo, é alta a incidência da doença, por se tratar de hospital universitário, centro de referência em gravidez de alto risco⁷. Em pesquisa feita no período de 1990 a 2000, a MMC foi identificada como o defeito do tubo neural mais prevalente, com 47,2% do total⁸. Contudo, a incidência da MMC no mundo tem diminuído significativamente nas últimas décadas, atribuído, em parte, à melhora na nutrição materna, suplementação vitamínica periconcepcional e profilaxia feita com uso de ácido fólico, como também avaliações diagnósticas pré-natais determinando aumento no número de interrupções eletivas⁹.

O questionário médico utilizado no estudo é amplo e foi feito para que se pudessem avaliar as semelhanças da amostra, evitando possível viés. Considerando que esse questionário foi absolutamente descritivo, dentro dos padrões considerados de baixo peso ao nascimento (<2.500 g), 26,08% das crianças tiveram peso inferior a 2.500 g e 73,91% apresentaram peso acima de 2.500 g ao nascimento. A maioria (70,83%) dos pacientes do estudo nasceu com idade gestacional adequada e 20,83% nasceram pré-termo. Na amostra, um paciente que nasceu com idade gestacional de 25 semanas foi submetido à cirurgia de MMC no 30º dia de vida, em decorrência de complicações da

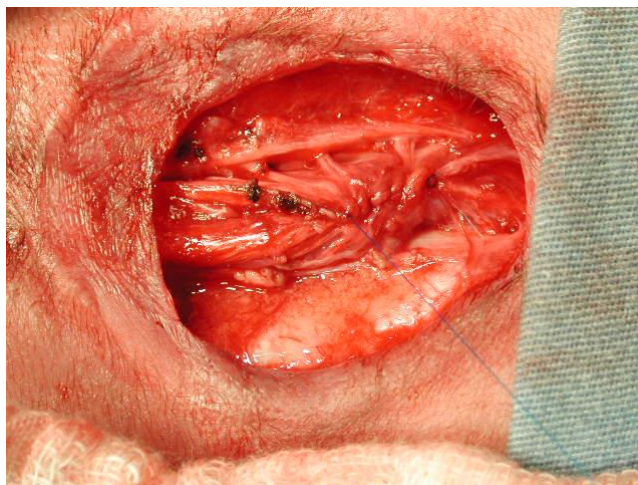
prematuridade. Entretanto, mesmo sendo pré-termo, não foi apurada alteração no exame neurológico.

Nesta investigação, 87,5% das gestantes fizeram avaliação pré-natal e o diagnóstico da MMC foi feito basicamente por meio de ultrassonografia. Embora o diagnóstico ultrassonográfico pré-natal possa ser realizado em idades gestacionais tão precoces, não se têm informações de quantas semanas, em média, o diagnóstico levou para ser realizado. Porém, é comum no serviço de neurocirurgia pediátrica do HC-UFMG apresentarem-se pacientes com diagnósticos mais tardios. Ainda no grupo estudado, 25% dos pacientes tiveram história familiar pertinente. Desses, 85,71% tinham histórico paterno, sendo 42,85% de MMC, 42,85% de HDC, 14,28% de síndrome de Down e 14,28% de encefalopatia crônica não progressiva. Ainda não existem estudos que diferenciam o histórico genético paterno ou materno e sua relação com a ocorrência de casos. A etiologia da MMC parece ser multicausal, incluindo fatores genéticos, teratogênicos, nutricionais e ambientais, tais como a deficiência de ácido fólico, alterações genéticas como anormalidades dos cromossomos, alcoolismo materno, uso de anticonvulsivantes durante a gestação, diabetes e uso de drogas^{10,11}.

O tratamento do paciente com MMC é baseado nas condições apresentadas ao nascimento, sendo que o tratamento cirúrgico deve ser realizado o mais precocemente possível, assim que o paciente estiver estável após o parto¹². A partir disso, o tratamento do próprio defeito do sistema nervoso deve ser realizado para evitar a exposição do mesmo. O acompanhamento da evolução desse primeiro processo é importante para que os tratamentos de hidrocefalia e bexiga neurogênica possam ser considerados. Após a estabilização desse período, é possível que outros procedimentos sejam avaliados, como tratamento da doença de Arnold Chiari e alterações ortopédicas, se necessário¹³.

O procedimento cirúrgico realizado nos pacientes do estudo consistiu em importantes etapas, como: dissecação e fechamento do placódio com preservação das raízes nervosas (FIG. 1); dissecação e sutura da dura-máter (FIG. 2); sutura de plano de fáscia muscular ou músculo sobre a dura-máter; ressecção da pele malformada ao redor da lesão; e fechamento da pele.

FIGURA 1 - Placódio da mielomeningocele sendo fechado



Fonte: Henriques *et al.* (2007)¹⁴.

FIGURA 2 - Dura-máter reconstituída



Fonte: Henriques *et al.* (2007)¹⁴.

No grupo avaliado houve baixa ocorrência de complicações pós-operatórias (5%), sugerindo técnica cirúrgica satisfatória, considerando-se que todos os pacientes do estudo foram operados pelo mesmo neurocirurgião. Isso que torna o grupo mais homogêneo no que diz respeito ao procedimento utilizado, na tentativa de se preservar ao máximo o SNC do paciente. As complicações pós-operatórias mais frequentes são: deiscência de sutura, infecção de ferida e fístula do líquido cefalorraquidiano, em geral decorrentes da extensão da lesão e da técnica cirúrgica utilizada¹⁵. De acordo com a literatura, 80% dos pacientes foram operados nas primeiras 48 horas de vida^{18, 19}.

Considerando que o tratamento cirúrgico da MMC foi feito, em média, aos quatro dias de vida, isso indica que foram operados mais tarde do que é

preconizado na literatura. O procedimento cirúrgico requer estabilização dos parâmetros vitais do recém-nascido. Para tanto, após esse procedimento o paciente é encaminhado para unidade de terapia intensiva para melhor acompanhamento. No entanto, nem sempre em nossos serviços há leitos disponíveis para a demanda de intervenções cirúrgicas que acontecem diariamente. Talvez esse possa ser o possível motivo da média de quatro dias em que os procedimentos cirúrgicos de fechamento da MMC foram realizados.

Todos os pacientes do estudo foram submetidos à derivação liquórica, em média, aos 17 dias de vida. Cerca de 80 a 85% das crianças com MMC desenvolvem HDC, necessitando de algum tipo de derivação liquórica^{11,13,16,17}. Em 56,51% dos casos, o período de colocação da válvula (DVP) nos pacientes do estudo foi entre a segunda e terceira semanas de vida, após o nascimento, assim também como mostra Zambelli (2006)¹⁸. Em 21,73% dos casos houve necessidade de troca da derivação por não funcionamento ou por infecção. A combinação de fechamento eficaz e precoce do defeito neural (até 48 horas de vida) com os avanços nas DVPs e a melhora na prevenção dos danos renais aumentaram a taxa de sobrevivência dos pacientes com MMC nas últimas décadas^{3,19}.

Pesquisas com pacientes com diagnóstico de MMC destacam a importância do nível macroscópico da lesão, sendo este um determinante preditor de futuros prognóstico de função motora do paciente. Entretanto, a presente investigação, apesar de não se apresentar significância estatística, encontrou que em diversos pacientes não ocorreu a relação de nível macroscópico da lesão com o nível neurológico do segmento medular.

A proposta da GMFM é quantificar quanto de função motora a criança é hábil para demonstrar e não como ela desempenha essa função²⁰. Esse teste foi utilizado para avaliar e documentar a quantidade de atividades motoras que as crianças com MMC conseguiam realizar. Dessa forma, quantificou-se o desempenho motor de cada uma delas a partir das atividades testadas, independentemente da qualidade com que o fizeram. A pontuação máxima do teste é de 100% de habilidades funcionais. O teste foi realizado em grupos de uma mesma faixa etária que permitisse comparação. Portanto, a intenção não foi comparar a maior pontuação segundo o teste e sim correlacionar o nível

macroscópico de lesão da MMC com o nível neurológico do segmento medular de lesão acometido.

Os resultados sugerem que no grupo de até três anos o paciente com nível neurológico S2, o nível mais caudal do grupo, exibiu pior desempenho motor. Ao analisar o caso específico desse paciente, infere-se que ele tinha inúmeras malformações, o que pode explicar tamanho déficit no desempenho motor. Porém, ainda nesse mesmo grupo, a segunda pior avaliação foi o paciente com nível neurológico S1, e o nível mais alto (T7), com melhor desempenho no teste. Já nos grupos entre três e cinco anos, constatou-se comportamento típico, como é descrito na literatura, em que níveis mais baixos possuem melhor desempenho motor. Nos grupos de seis e sete anos, o paciente com lesão sacral (S1) apresentou pior pontuação na GMFM do que os pacientes com lesão torácica (T7). Já no grupo de oito a 11 anos, as lesões sacrais manifestaram melhor performance na GMFM, porém um paciente com lesão lombar (L1) demonstrou pior desempenho motor do que o com nível torácico (T12).

Ressalta-se da comparação da GMFM com os níveis macroscópicos da MMC, nos grupos de até três anos de idade, que os pacientes com nível de MMC mais alto tinham melhor desempenho funcional do que aqueles com nível mais baixo. O mesmo ocorreu em outros grupos, de três e cinco anos e de seis e sete anos. No grupo de oito a 11 anos os pacientes com nível de MMC sacral e lombossacral - o que era esperado, segundo a literatura, era um melhor desempenho funcional - tiveram pior pontuação em relação aos pacientes com lesão de MMC lombar.

Outros dados obtidos, parecem não comprovar a afirmação frequente nas publicações de que os níveis mais baixos de MMC estão relacionados a melhor prognóstico motor e funcional. Isso é evidenciado nos grupos de até três anos de idade (72,72%), de três a cinco anos (50%), entre seis e sete anos (80%) e entre oito e 11 anos de idade (75%), nos quais parece não haver relação do nível macroscópico da MMC com o nível neurológico do segmento medular acometido. Na amostra geral, 71,42% dos pacientes não apresentaram correlação do nível macroscópico da MMC com o nível neurológico do segmento medular acometido. Assim, depara-se com a maioria dos pacientes com nível macroscópico de lesão diferente do nível neurológico. E, ainda, 55% dos que não correlacionaram a lesão da MMC com a lesão do segmento medular tinham mais lesões

neurológicas do segmento medular do que lesão de MMC. Porém, não se pode confirmar tais afirmativas, uma vez que os dados apurados não foram estatisticamente significativos.

O estudo apresentou algumas limitações. O tamanho da amostra foi reduzido, porém compatível com os achados de MMC em todo o mundo. Isso reflete a população de crianças com MMC acompanhadas no ambulatório de Neurocirurgia Pediátrica do HC-UFMG. O número de crianças nascidas com MMC vem diminuindo drasticamente devido à suplementação de ácido fólico nas farinhas. Além disso, considerando-se o tamanho da amostra, não foi possível encontrar significância estatística nos dados analisados, uma vez que não era possível comparar grupos pequenos. É necessária a realização de estudos com seguimento de longo prazo, abrangendo vários centros de referência, para compreender e conhecer melhor a população de crianças com MMC.

Tendo-se as limitações do presente estudo, não foi possível comprovar estatisticamente que o nível da MMC não está diretamente relacionado ao nível neurológico do segmento medular, porém dados obtidos de alguns pacientes mostram grande relevância, uma vez que esses casos precisam ser evidenciados e explicados. Fazem-se necessários estudos multicêntricos que possibilitem agrupamento maior de pacientes para controlar os fatores analisados.

6 CONCLUSÃO E SUGESTÕES

Os nossos resultados sugerem que não ocorre a correlação direta entre o nível macroscópico da mielomeningocele, a função motora e o nível neurológico do segmento medular acometido. Foi observado o oposto estabelecido na literatura: mais comprometimento neurológico nos pacientes com lesões mais baixas e melhor desempenho funcional nos pacientes com lesões mais altas. Apesar dos nossos resultados não apresentarem diferenças significativamente estatísticas, os dados obtidos fazem parte de um estudo preliminar relevante. Para atingir uma casuística satisfatória com provável significância estatística, estudos multicêntricos e de acompanhamento deverão ser realizados.

Estudos observacionais serão necessários para esclarecer melhor os profissionais de saúde e as famílias que vivenciam o problema. Dessa forma, será possível elucidar e direcionar condutas, quando se deparar com pacientes com níveis de lesão mais baixos e com nível de lesão neurológica mais alto, e vice-versa. Isso sem estigmatizar o paciente pelo seu nível macroscópico da lesão. O estado do déficit neurológico do paciente com MMC continua sendo o fator mais importante na determinação da funcionalidade.

REFERÊNCIAS

Citadas

1. Collange LA, Franco RC, Esteves RN, Zanon-collange N. Desempenho funcional de crianças com mielomeningocele. *Fisioterapia Pesq.* [Pubmed]. 2008; 15(1):58-63. ISSN 1809-2950.
2. Drouin LM, Malouin F, Richards CL, Marcoux S. Correlation between the gross motos function measures scores and gait spatiotemporal measures in children with neurological impairment. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 2006; 38(11):1007-1019.
3. Hays RM, Massagli TL. Rehabilitation concepts in mielomeningocele. *In: Braddom RL. (ed.) Physical medicine and rehabilitation.* Saunders, Philadelphia, 2000.
4. Hoffer MM *et al.* Functional ambulation in patients with myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Am*, 1973; 55:137-148.
5. Bartonek A, Saraste H, Samuelsson L, Skoog M. Ambulation in patients with myelomeningocele: A 12- year follow-up. *J Pediatr Orthop, New York*, 1999; 19(2):202-206.
6. Sharrard WJW. The mechanism of paralytic deformity in spina bifida. *Dev Med Child Neurol*, 1962; 4:310–313.
7. Pianetti GF. *et al.* Espinha bífida. *In: Fonseca LF, Pianetti GF, Xavier CC. Compêndio de neurologia infantil.* Belo Horizonte, MEDSI, 2002; 211-215.
8. Aguiar MJB, Campos AS, Aguiar RALP, Lana AMA, Magalhães RL, Babeto LT. Defeitos de fechamento do tubo neural e fatores associados em recém nascidos vivos e natimortos. *J Pediatric (Rio de Janeiro)* 2003; 79:129-34.
9. Centers for Diseases Control and Prevention (CDC). Recommendations for the use of folic acid to reduce the number of cases of spina bifida and other neural tube defects. *MMWR Recomm Rep*, 1992; 41(RR-14):1-7.
10. Botto LD, Moore CA, Khoury MJ, Erickson JD. Medical progress: Neural Tube defects. *The New England Journal of Medicine* 1999; 341(20):1509-1519.
11. Frey L, Hauser WA. Epidemiology of neural tube defects. *Epilepsia* 2003; 44 Suppl 3:4-13.
12. Honorato DC. Disrafismo espinhal oculto com comprometimento medular na infância: da identificação ao momento exato do tratamento cirúrgico. [Tese-Doutorado]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas, 1994.

13. Dias MS. Myelomeningocele. In: Pediatric Neurosurgery. 1st ed. Churchill Livingstone, 1999; 33-60.
14. Henriques JG, Pianetti G, Gusmao S, Henriques KSW, Miranda Me. Intraoperative acute tissue expansion for the closure of large myelomeningoceles. *Journal of Neurosurgery*, 2007; 107:98-102.
15. Salomao JFM, Pinheiro JAB, Carvalho JGS, Leibinger RD, Lucchesi G, Bomfim V. Mielomeningocele: tratamento cirúrgico e resultados. *Jornal de Pediatria*, 1995; 71(6):317-321.
16. Shurtleff DB, Lemire RJ. Epidemiology, etiologic factors and prenatal diagnosis of open spinal dysraphism. *Neurosurg Clin N Am* 1995; 6(2):183-93.
17. Youmans JR. *Neurological Surgery*. 4th Ed. Philadelphia: WB Saunders; 1994.
18. Zambelli HJL. Avaliação da evolução neurocirúrgica de crianças com diagnóstico intrauterino de mielomeningocele e elaboração de protocolo de cirurgia fetal para a prevenção de hidrocefalia. Campina, SP. 2006.
19. Ulsenheimer MMM, *et al.* Myelomeningocele: a Brazilian University Hospital experience. *Arq Neuropsiq*, 2004; 62(4):963-938.
20. Damiano DL, Abel MF. Relation of gait analysis to gross motor function in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 1996; 38:389-96.

Consultadas

BADELL, A. Myelodysplasia. In: MOLNAR, G.E. (ed.). **Pediatric rehabilitation**. 2nd Williams & Wilkins, Baltimore, p. 222, 1992.

BIRNBACHER, R.; MESSERSCHMIDT, A.M.; POLLAK, A.P. Diagnosis and prevention of neural tube defects. **Curr Opin Urol**, v. 12, n. 6, p. 461-4, Nov, 2002.

BOULET, S.L. *et al.* National birth defects prevention network. Trends in posfortification. **Pediatrics**, v. 117, n. 3, p. 803-13, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº344, de 13 de dezembro de 2002. Regulamento técnico para fortificação das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico. **DOU**, Brasília, p.18, 2002.

CUPPEN, I. *et al.* Roeleveld. Influence of birth mode on early neurological outcome in infants with myelomeningocele. **Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol**, v. 156, p. 18–22, 2011.

CZEIZEL AE, DUDÁS I. Prevention of the first occurrence of neural-tube defects by periconceptual vitamin supplementation. **N Engl J Med**.1992;327(26):1832-5.

DANIELSON, A.J. *et al.* Associations between orthopaedic findings, ambulation and health related quality of life in children with myelomeningocele. **J Child Orthop**, v. 2, p. 45-54, 2008.

DE WALS, P. *et al.* Spina bifida before and after folic acid fortification in Canada. **Birth Defects Res A Clin Mol Teratol**, v. 82, n. 9, p. 622-6, 2008.

FONSECA, L.F.; XAVIER, C.C.; PIANETTI, G. *Compêndio de Neurologia Infantil*, Belo Horizonte: **Medbook**, 2 ed, 2011.

FOOD AND NUTRITION BOARD. Institute of medicine. Folic Acid. Dietary Reference Intakes: Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline. Washington: **Nat Acad Press**, p. 193-305, 1998.

GOLL, J.B.; GOLL, J.D. *A short history of spina bifida*. Manchester, England: **Soc Res Hydroceph Spina Bifida**, 1986.

GRILLO, E.; SILVA, R.J.M. Defeitos de tubo neural e hidrocefalia congênita: porque conhecer as suas prevalências? **J Pediatric** (Rio de Janeiro), v. 79, p. 105-6, 2003.

GUCCIARDI, E. *et al.* Incidence of neural tube defects in Ontario, 1986-1999. **Can Med Assoc J**, Ottawa, v. 167, n. 3, p. 237-240, ago. 2002.

HENRIQUES, J.G. Disrafismos crânio-espinhais. *In*: FONSECA, L.F. **Manual de neurologia infantil**. Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, p. 485-496, 2006.

HILL, A.E.; BEATTIE, F. Does caesarean section delivery improve neurological outcome in open spina bifida? **Eur J Pediatr Surg**, v. 4 Suppl 1, p. 32-4, 1994.

HINDERER, K.A.; HINDERER, S.R.; SHURTLEFF, D.B. Myelodisplasia. *In*: CAMPBELL, S.K.; VANDER LINDEN, D.W.; PALISANO, R.J. (eds) **Physical therapy for children**. Saunders, Philadelphia, p. 571, 1994.

HOROVITZ, D.D.G.; LLERENA JR., J.C.; MATTOS, R.A. Atenção aos defeitos congênitos no Brasil: panorama atual. **Cad Saúde Pública**, v. 21, n. 4, p. 1055-64, 2005.

LAURENCE, K. Effect of early surgery for spina bifida on survival and quality of life. **Lancet**, v. 1, p. 301-304, 1974.

LEWIS, D. *et al.* Elective cesarean delivery and long-term motor function or ambulation status in infants with meningomyelocele. **Obstet Gynecol**, v. 103, n. 3, p. 469-73, Mar. 2004.

LUBCHENCO, L.O. *et al.* Intrauterine growth as estimated from liveborn birth-weight data at 24 to 42 weeks of gestation. **Pediatrics**, v. 32, p. 793-800, 1963.

LUTHY, D.A. *et al.* Cesarean section before the onset of labor and subsequent motor function in infants with meningomyelocele diagnosed antenatally. **N Engl J Med**, v. 324, n. 10, p. 662-6, 1991.

MCGUIRE, E.R. *et al.* Prognostic value of urodynamic testing in myelodysplastic patients. **J Urol**, v. 126, p. 205-9, 1981.

NAIDICH, T.P.; MCLONE, D.G.; FULLING, K.H. The Chiari II malformation: Part IV. The hindbrain deformity. **Neuroradiology**, v. 25, n. 4, p. 174-97, 1983.

NALIN GUPTA, M.D. *et al.* Open fetal surgery for myelomeningocele. **J Neurosurg Pediatrics**, v. 9, 2012.

NORTHRUP, H.; VOLCIK, K.A. Spina bifida and other neural tube defects. **Curr Probl Pediatr**, v. 30, p. 315-337, 2000.

PARK, T.S.; HOLFMAN, H.J.; HENDRICK, E.B. Experience with surgical decompression of the Arnold-Chiari malformation with myelomeningocele. **Neurosurgery**, v. 13, p. 147-52, 1983.

PERSAD, V.L. *et al.* Incidence of open neural tube defects in Nova Scotia after folic acid fortification. **Can Med Assoc J**, Ottawa, v. 167, n. 3 p. 241-245, ago. 2002.

PIANETTI, G.F. *et al.* Disrafismos espinhais. *In*: FONSECA, L.F.; PIANETTI, G.F.; XAVIER, C.C., **Compêndio de Neurologia Infantil**. Belo Horizonte, MEDSI, p. 859- 863, 2011.

RALIS, Z.A. Traumatizing effect of breech delivery on infants with spina bífida. **J Pediatric**, v. 87, n. 4, p. 613-6, 1975.

SALOMÃO, J.F.M. **Contribuição aos estudos dos disrafismos espinais císticos cervicais e torácicos altos com proposta de classificação**. [Tese-Doutorado] São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, 2002.

SANTOS, L.M.P.; PEREIRA, M.Z. The effect of folic acid fortification on the reduction of neural tube defects. **Cad Saúde Pública**, v. 23, n. 1, p. 17-24, jan, 2007.

STARK, G.; DRUMMOND, M. Spina Bífida as an obstetric problem. **Dev Med Child Neurol Suppl**, p. 22, 1970.

STOKES M. **Neurologia para fisioterapeutas**. Premier, 2000.

VITOLO, M.R. **Nutrição: da gestação à adolescência**. Rio de Janeiro. Reichmann & Affonso, 2003.

WALD NJ, LAW MR, MORRIS JK, WALD DS. Quantifying the effect of folic acid. **Lancet** 2001; 358:2069-73.

ANEXO E APÊNDICES

Anexo A – Parecer ético



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE – 0371.0.203.000-11

Interessado(a): Prof. Sebastião Nataniel Silva Gusmão
Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina- UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 20 de setembro de 2011, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado "**Correlação do nível da Mielomeningocele com a função motora e o nível neurológico**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.


Prof. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG

ITEM	B: SENTAR												ESCORE											
	0 1 2 3				0 1 2 3				0 1 2 3				0 1 2 3				0 1 2 3							
18. Sup, examinador segurando as mãos: puxa-se para sentar c/ controle de cabeça..																								
19. Sup: Rola para o lado D, consegue sentar.....																								
20. Sup: Rola para o lado E. consegue sentar.....																								
21. Sentada no tapete, com apoio no tórax pelo terapeuta: levanta a cabeça na vertical.mantém por 3 segundos.....																								
22. Sentada no tapete, com apoio no tórax pelo terapeuta: levanta a cabeça para a linha média. mantém por 10 segundos.....																								
23. Sentada do tapete, com apoio no(s) braço(s):mantém por 5 seg.....																								
24. Sentada no tapete: mantém, braços livres, por 3 segundos.....																								
25. Sentada no tapete com brinquedo pequeno na frente: inclina-se p/ frente. toca no brinquedo, endireita-se novamente sem apoio do braço.....																								
26. Sentada no tapete: toca o brinquedo colocado 45° atrás do seu lado D, retorna.....																								
27. Sentada no tapete: toca o brinquedo colocado 45° atrás do seu lado E, retorna.....																								
28. Sentada no tapete (D):mantém, braços livres, 5 segundos																								
29. Sentada no tapete (E):mantém, braços livres, 5 segundos.....																								
30. Sentada no tapete: abaixar para pr. com controle.....																								
31. Sentada no tapete com os pés para frente: atingir 4 pontos sobre o lado D.....																								
32. Sentada no tapete com os pés para frente: atingir 4 pontos sobre o lado E.....																								
33. Sentada no tapete: gira (pivots) 90° sem ajuda dos braços.....																								
34. Sentada no banco: mantém. braços e pés livres, 10 segundos																								
35. Em pé: consegue sentar em um banco pequeno																								
36. No chão: consegue sentar em um banco pequeno.....																								
37. No chão: consegue sentar em um banco grande.....																								
DIMENSÃO B TOTAL																								

ITEM	C: ENGATINHAR E AJOELHAR												ESCORE											
	0 1 2 3				0 1 2 3				0 1 2 3				0 1 2 3				0 1 2 3							
38. PR: rasteja 1,83 m para frente.....																								
39. 4 pontos: mantém, peso nas mãos e joelhos, por 10 segundos																								
40. 4 pontos: consegue sentar com braços livres.....																								
41. PR: atinge 4 pontos, peso nas mãos e joelhos.....																								
42. 4 pontos: estende para frente o braço D, mão acima da altura do ombro.....																								
43. 4 pontos: estende para frente o braço E, mão acima da altura do ombro.....																								
44. 4 pontos: engatinha ou impulsiona- se 1,83 m para frente.....																								
45. 4 pontos: engatinha reciprocamente 1,83 m para frente.....																								
46. 4 pontos: sobe engatinhando 4 degraus com as mãos joelhos/ pés																								
47. 4 pontos: desce engatinhando para trás 4 degraus com as mãos e joelhos/ pés.....																								
48. Sentada no tapete: atinge postura ajoelhada usando braços, mantém, braços livres,10 segundos.....																								
49. Ajoelhada: atinge semi-ajoelhada sobre joelho D usando braços, mantém, braços livres,10 segundos.....																								
50. Ajoelhada: atinge semi-ajoelhada sobre joelho E usando braços, mantém, braços livres,10 segundos.....																								
51. Ajoelhada: anda ajoelhada 10 passos para frente, braços livres.....																								
DIMENSÃO C TOTAL																								

ITEM	D: EM PÉ	ESCORE											
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
52. No chão: puxa-se para posição em pé usando um banco grande.....													
53. Em pé: mantém. braços livres, 3 segundos.....													
54. Em pé: segurando-se em banco grande c/ uma mão, levanta o pé D. 3 segundos.													
55. Em pé: segurando-se em banco grande c/ uma mão, levanta o pé E, 3 segundos.													
56. Em pé: mantém. braços livres, 20 segundos.....													
57. Em pé: levanta pé E, braços livres, 10 segundos.....													
58. Em pé: levanta pé D, braços livres, 10 segundos.....													
59. Sentada em banco pequeno: atinge posição em pé sem usar os braços.....													
60. Ajoelhada: atinge posição em pé usando semi-ajoelhada sobre o joelho D, sem usar os braços.....													
61. Ajoelhada: atinge posição em pé usando semi-ajoelhada sobre o joelho E, sem usar os braços.....													
62. Em pé: abaixa para sentar-se no chão com controle, braços livres.....													
63. Em pé: atinge a posição de cócoras, braços livres.....													
64. Em pé: pega objeto do chão, braços livres, retorna para a posição em pé.....													
DIMENSÃO D TOTAL													

ITEM	E: ANDAR, CORRER E PULAR	ESCORE											
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
65. Em pé, 2 mãos em um banco grande: anda de lado 5 passos para D.....													
66. Em pé, 2 mãos em um banco grande: anda de lado 5 passos para E.....													
67. Em pé, 2 mãos seguras: anda 10 passos para frente.....													
68. Em pé, 1 mão segura: anda 10 passos para frente.....													
69. Em pé: mantém. anda 10 passos para frente.....													
70. Em pé: mantém. anda 10 passos para frente, para, vira 180°, retorna.....													
71. Em pé: anda 10 passos para trás.....													
72. Em pé: anda 10 passos para frente, carregando um objeto grande c/ as duas mãos													
73. Em pé: anda para frente 10 passos consecutivos entre linhas paralelas afastadas em 20,32 cm.....													
74. Em pé: anda para frente 10 passos consecutivos sobre uma linha reta com 1,90 cm de largura.....													
75. Em pé: Dá um passo sobre bastão na altura do joelho, iniciando com pé D.....													
76. Em pé: Dá um passo sobre bastão na altura do joelho, iniciando com pé E.....													
77. Em pé: corre 4,60 m, para & retorna.....													
78. Em pé: chuta bola com pé D.....													
79. Em pé: chuta bola com pé E.....													
80. Em pé: pula 30,50 cm de altura com os dois pés simultaneamente.....													
81. Em pé: pula 30,50 cm para frente com os dois pés simultaneamente.....													
82. Em pé sobre o pé D: salta com pé D 10 vezes dentro de um círculo de 61 cm de diâmetro.....													
83. Em pé sobre o pé E: salta com pé E 10 vezes dentro de um círculo de 61 cm de diâmetro.....													
84. Em pé, segurando em um corrimão: sobe 4 degraus, segurando em 1 corrimão, alternando pés.....													
85. Em pé, segurando em um corrimão: desce 4 degraus, segurando em 1 corrimão, alternando pés.....													
86. Em pé: sobe 4 degraus, alternando pés.....													
87. Em pé: desce 4 degraus alternando pés.....													
88. Em pé sobre degraus de 15,24 cm de altura: desce pulando, dois pés juntos.....													
DIMENSÃO E TOTAL													

Apêndice A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A criança com mielomeningocele necessita de cuidados especiais desde o nascimento e de suporte médico e de reabilitação frequentes. Por ser essa criança extremamente frequente no dia-a-dia do profissional de saúde, um importante desfecho a ser observado nos serviços de saúde e reabilitação refere-se ao prognóstico motor desses pacientes. A avaliação da função motora pode auxiliar os profissionais de saúde a identificar e priorizar os problemas dos pacientes, além de direcionar seu tratamento de acordo com suas necessidades individuais.

Com o objetivo de avaliar a função motora das crianças com mielomeningocele atendidas no ambulatório Bias Fortes e para que possamos planejar sua assistência de forma eficaz, estamos fornecendo essas informações para obter o consentimento de que seu filho participe deste estudo. Sendo assim, você está sendo convidado a participar desta pesquisa juntamente com a criança. Caso você aceite, haverá avaliação da performance motora dessa criança a partir de testes padronizados, realizada pela pesquisadora durante o atendimento no ambulatório Bias Fortes do Serviço de Neurocirurgia Infantil do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (HC-UFMG). Se houver recusa, em nada mudará o tratamento recebido pela criança no ambulatório, uma vez que a rotina de atendimento do paciente não se altera por causa da pesquisa. O benefício esperado ao final desta pesquisa é a identificação de fatores relevantes que implicam direcionar os estudos para uma visão mais específica dos casos de mielomeningocele, considerando as características da lesão, o nível neurológico e a função motora das crianças atendidas, para que possamos direcionar o tratamento às crianças planejando as ações médicas e de reabilitação.

Em qualquer etapa do estudo você poderá ter acesso aos profissionais responsáveis, para esclarecimento de eventuais dúvidas ou ser informado dos resultados parciais da pesquisa que sejam do conhecimento dos pesquisadores. Será também garantida a retirada do seu consentimento a qualquer momento, se esse for o seu desejo, sem que isso acarrete algum prejuízo à continuidade e qualidade da assistência ao(à) seu(ua) filho(a) no ambulatório. Assumimos o compromisso de que os dados obtidos e o material coletado será utilizado somente para pesquisa científica e que os resultados serão divulgados em eventos e artigos científicos. As informações serão analisadas em conjunto com as das outras crianças, com o compromisso de não ser divulgada a identificação de algum dos participantes. Você não terá qualquer gasto e também não receberá alguma compensação financeira para participar da pesquisa. Não será feito qualquer exame ou utilizada qualquer técnica nova. Serão apenas feitas perguntas e o exame físico do paciente. Se você estiver suficientemente esclarecido e concordar com a inclusão da criança na pesquisa, favor assinar o documento abaixo.

Confirmando ter sido suficientemente esclarecido a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim sobre a pesquisa "Correlação do nível da mielomeningocele com a função motora e o nível neurológico do segmento medular." Discuti com o pesquisador sobre minha decisão de participar deste estudo. Ficaram claros para mim os objetivos do estudo, os procedimentos a

serem realizados, seus riscos, as garantias do sigilo e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas.

Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades no atendimento da criança neste serviço. Assinei e recebi uma cópia deste termo.

Data e local:

Assinatura do responsável

Grau de parentesco do responsável

Assinatura do pesquisador

Pesquisadora: Michelle Antunes Coutinho Atherton -Telefone: 9972-9521.

Dr. José Gilberto de Brito Henriques - Telefone: 3292-2126.

Dr. Sebastião Natanael S. Gusmão - Telefone: 9347-1888.

COEP- UFMG Av. Presidente Antônio Carlos, 6.627 – Unidade administrativa II (prédio da FUNDEP), 2º andar/ sala 2.005 Telefone: 3409-4592.