

Aquisição e Permanência da Marcha com Órtese Longa na Mielomeningocele Nível Lombar Alto

Acquisition and Retention of Ambulation with Long Orthosis in High-Level Myelomeningocele

Aline Martins Isaías Santos¹, Érica Costa Barbosa², Daniela Logar Pinheiro³, Karen Abreu Torini⁴, Ana Laura Chang⁵, Adriana Bosquê Justo⁶

RESUMO

Introdução. O objetivo deste estudo foi verificar o tempo médio para aquisição da marcha com órtese longa e aditamentos na Mielomeningocele do nível de lesão lombar alto, bem como a duração e os fatores que interferem na permanência desta função ao longo do tempo. **Método.** Neste estudo retrospectivo tipo observacional, pacientes foram triados por uma listagem médica, selecionando apenas os com nível lombar alto. Foi aplicado um questionário no paciente e realizado exame físico. **Resultados.** Os pacientes foram separados em grupo 1 (5 a 10 anos e 11 meses) e grupo 2 (11 a 16 anos e 11 meses). Foram incluídos 51 pacientes, 28 do grupo 1 e 23 do grupo 2. O tempo médio para aquisição da marcha com órtese longa nos dois grupos foi de 2,1 anos, e foi mantida por 1,9 anos após alta da Fisioterapia. Os fatores que interferiram na marcha foram idade de início e tempo do treino, número de intervenções ortopédicas, deformidades, sobrepeso e motivação. **Conclusão.** Quanto mais cedo se inicia o treino de marcha em Fisioterapia e quanto mais tempo permanece no mesmo, maior é a permanência dessa função em longo prazo. O abandono da órtese longa ocorre conforme o paciente cresce e almeja por funcionalidade.

Unitermos. Mielomeningocele, Reabilitação, Marcha.

Citação. Santos AMI, Barbosa EC, Pinheiro DL, Torini KA, Chang AL, Justo AB. Aquisição e Permanência da Marcha com Órtese Longa na Mielomeningocele Nível Lombar Alto.

ABSTRACT

Introduction. The objective of this study was to estimate the mean time for acquisition of ambulation in patients with upper lumbar (UL) myelomeningocele (Mye) using long orthosis (LO); to estimate determinants of persistently using LO. **Method.** Children from 5 to 17 years of age, with UL Mye, that used LO and received physical therapy for ambulation. Patients were screened by a medical listing, selecting only those with high lumbar level. A questionnaire was administered on the patient and physical examination. **Results.** The patients were divided into group 1 (5 to 10 years and 11 months) and group 2 (11 to 16 years and 11 months). The study included 51 patients, 28 from Group 1 and Group 2. Mean time for ambulation using LO was 2.1 years; use of LO was maintained for a mean of 1.9 years after being discharged from physical therapy. Factors positively associated with ambulation were age of training onset and duration of training ($p=0.0151$ e $r^2 0.1146$), number of surgeries ($p=0.074$), deformities, overweight and motivation. **Conclusion.** Earlier onset of training for ambulation and duration of training are associated with increased maintenance of LO use. Use of LO decreases with age (when children seek increased functionality).

Keywords. Myelomeningocele, Rehabilitation, Ambulation.

Citation. Santos AMI, Barbosa EC, Pinheiro DL, Torini KA, Chang AL, Justo AB. Acquisition and Retention of Ambulation with Long Orthosis in High-Level Myelomeningocele.

Pesquisa realizada na Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD) de São Paulo- SP, Brasil.

1.Fisioterapeuta, Especialista em Neurofuncional pela Irmandade de Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Clínica de Mielomeningocele da AACD, São Paulo-SP, Brasil.

2.Fisioterapeuta, Aperfeiçoamento em Fisioterapia para reabilitação em deficiência física pela AACD, São Paulo-SP, Brasil.

3.Fisioterapeuta, Clínica de Mielomeningocele e setor escolar da AACD, São Paulo-SP, Brasil.

4.Fisioterapeuta, Especialista em Neuropediatria pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), Clínica de Mielomeningocele e Lesão Medular infantil da AACD, São Paulo-SP, Brasil.

5.Fisioterapeuta, Especialista em Neuropediatria pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), Clínica de Mielomeningocele da AACD, São Paulo-SP, Brasil

6.Fisioterapeuta, Clínica de Mielomeningocele da AACD, São Paulo-SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Adriana Bosquê Justo
Setor de Fisioterapia infantil da AACD
Av. Professor Ascendino Reis, 724, Vila Clementino.
CEP 04027-000, São Paulo-SP, Brasil.
E-mail: abjusto@ig.com.br

Original

Recebido em: 17/11/11

Aceito em: 29/12/12

Conflito de interesses: não

INTRODUÇÃO

A Mielomeningocele (MMC) é um dos defeitos do fechamento do tubo neural, que consiste em uma má-formação decorrente da falha na fusão dos elementos vertebrais posteriores. Como quadro clínico, o paciente apresenta uma paralisia sensitivo-motora do tipo flácida abaixo do nível de lesão, além de complicações neurológicas, urológicas e deformidades musculoesqueléticas^{1,2}.

A literatura mostra que pacientes com MMC são hipoativos, o que pode desencadear um efeito negativo na aptidão física, qualidade de vida e participação social³. A marcha torna-se importante, visto que promove maior independência nas atividades de vida diária, melhora a mobilidade, reduz o número de deformidades, fraturas e úlceras de pressão, favorece a função cardiopulmonar, além de ser o objetivo mais motivador para os pais durante o tratamento de reabilitação⁴⁻⁶.

Os pacientes com MMC iniciam a marcha, em média, dois anos depois daqueles que apresentam um desenvolvimento neuropsicomotor normal⁷. Contudo, o prognóstico dessa função baseia-se no nível de lesão neurológica, sendo também influenciado pela presença de deformidades musculoesqueléticas, obesidade, alterações cognitivas, acometimento dos membros superiores, cirurgias ortopédicas, nível socioeconômico e motivação dos pacientes⁸⁻¹⁰.

Várias classificações podem ser utilizadas para definir os níveis de lesão neurológica da MMC, incluindo a classificação proposta por outro estudo¹¹, preconizada neste. Esta classificação estabelece quatro níveis neurológicos: torácico (T), lombar alto (LA), lombar baixo (LB) e sacral (S).

Em virtude de os pacientes com nível LA apresentarem força flexora e adutora de quadris e, eventualmente, extensora de joelhos, o prognóstico de marcha é regular e restrito ao ambiente domiciliar, com necessidade do uso de órteses para estabilizar e posicionar adequadamente os membros inferiores^{4,10,12}. A Órtese Longa (OL) é utilizada associada a aditamentos para marcha, o que implica em um gasto energético elevado, velocidade e cadência diminuídas^{4,13,14}.

Apesar dos benefícios da marcha com OL, muitos pacientes com nível de lesão LA abandonam essa função na adolescência ou na vida adulta, pois a cadeira de rodas

torna-se mais funcional⁷. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo verificar o tempo médio para a aquisição da marcha com OL e aditamentos nos pacientes com MMC do nível LA, bem como a duração e os fatores que interferem na permanência dessa função ao longo do tempo.

MÉTODO

Amostra

Trata-se de um estudo retrospectivo do tipo observacional (descrição de série de casos), realizado no setor de Fisioterapia Infantil da Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD) após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição (0110/09).

Os participantes foram triados por meio de uma Autorização para Procedimentos de Alta Complexidade (APAC) e de uma listagem médica contendo nome, número de matrícula na Instituição, data da próxima consulta e telefones para contato dos pacientes com MMC, independentemente do nível de lesão.

Foram analisados, então, 397 prontuários de pacientes da Clínica de MMC da AACD no período de março a agosto de 2009. Dentre estes, separamos aqueles que estavam de acordo com os seguintes critérios de inclusão: nível de lesão LA, com idade dos 5 anos a 16 anos e 11 meses, que em algum momento realizaram Fisioterapia para treino de marcha com OL e aditamentos, seja andador ou muletas canadenses. Para os pacientes que apresentaram assimetria quanto ao nível de lesão, o nível considerado foi o mais alto.

Os indivíduos selecionados foram convocados por telefone a comparecer com os responsáveis para preenchimento do questionário e realização de um exame físico no setor de Fisioterapia Infantil da AACD. Seus responsáveis foram informados sobre a pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), com o qual concordaram.

O questionário com o paciente e responsável foi elaborado e aplicado de abril a setembro de 2009 por um fisioterapeuta, previamente treinado pela fisioterapeuta-referência da Clínica de MMC da AACD, no tempo médio de 20 minutos. O questionário investigava dados pessoais, intercorrência clínica, cirurgias realizadas, tipos de marcha, sua frequência diária, uso de órteses e

aditamentos, grau de importância e tempo médio para a aquisição da marcha, bem como a idade em que essa função foi abandonada. Os dados não informados foram preenchidos com ajuda do prontuário. Em seguida, foi realizado o exame físico, que consistiu na avaliação da integridade da pele, função de membros superiores, deformidades de membros inferiores e força muscular dos flexores e adutores de quadril, extensores e flexores mediais do joelho (este último, para exclusão de outros níveis de lesão). Quanto à avaliação da função dos membros superiores, utilizamos a escala de força manual e a escala de Ashworth modificada, a fim de constatar se a criança apresentava complicações neste segmento que, ocasionalmente pudesse interferir no uso de aditamentos para auxiliar na marcha.

Não participaram do estudo os pacientes que, por qualquer motivo, não puderam completar o questionário.

Os tipos de marcha foram classificados segundo a literatura² que define deambulador comunitário (DC) como aquele que anda 610 m; domiciliar (DD) 30 m; e não funcional (NF), menos que 3 m.

Posteriormente, os pacientes foram separados em dois grupos. O grupo 1 compreendia crianças com idade dos 5 anos a 10 anos e 11 meses; e o grupo 2, de 11 anos a 16 anos e 11 meses. A proposta da divisão dos grupos foi estabelecida com base em faixas etárias de uso corrente na literatura¹⁵ para delimitação entre infância e adolescência e considerando o abandono da OL na fase da adolescência⁷.

Análise Estatística

Para comparação entre os dois grupos foi utilizado o teste de Qui-quadrado para análise dos seguintes dados: lugares que os pacientes realizam a marcha, tempo do treino e idade de aquisição da marcha, idade do abandono da OL, tipos de marcha e órteses utilizadas, deformidades, sobrepeso e motivação. Para as comparações dos resultados de tempo do treino de marcha tanto com duração, quanto com a idade de início da marcha foram utilizadas regressões lineares, nas quais os resultados estão demonstrados pelo nível de dispersão dos dados (r^2) e pelo nível de significância de sua inclinação (p). Os resultados referentes ao número de cirurgias comparado a idade em que o paciente parou de usar OL, assim como

os dados de tempo do treino de marcha e número de cirurgias de deambuladores e não deambuladores, foram analisados pelo teste de Kruskal-Wallis, seguido da comparação de Dunn's. O nível de significância utilizado no estudo foi de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Participaram do estudo 51 pacientes com MMC com nível LA, sendo o grupo 1 composto por 28 e o grupo 2 por 23 pacientes (Tabela 1). Houve uma predominância do gênero feminino, com média de idade de 7,9 anos (grupo 1) e de 13,08 anos (grupo 2). Em relação aos lugares em que os pacientes realizavam a marcha, verificamos uma preferência pelo ambiente doméstico em ambos os grupos. Os achados foram significantes quando se tratava da marcha na escola ($p = 0,0054$) e em casa ($p = 0,0169$) para o grupo 2. O tempo de treino necessário para a aquisição da marcha em ambos os grupos foi, em média, 2,1 anos.

A idade média em que os pacientes iniciaram o treino de marcha foi de 4,5 anos. (3,8 anos para o grupo 1 e 5,2 anos para o grupo 2). Já a idade média para aquisição da marcha com OL e aditamentos (andador ou muletas canadenses) foi de 6,6 anos (5,8 anos para o grupo 1 e 7,4 anos para o grupo 2).

Um total de 13 (46,4%) pacientes do grupo 1 e 19 (82,6%) do grupo 2 abandonaram o uso da OL como

Tabela 1
Características demográficas e da marcha dos pacientes com MMC

Grupo 1	
Gênero feminino, n (%)	13 (53,6)
Idade (anos)	7,9
Tempo de treino da marcha (anos)	2
Marcha na escola, n (%)	11 (39,3)
Casa, n (%)	21 (75)
Passeio, n (%)	6 (21,4)
Grupo 2	
Gênero feminino, n (%)	10 (56,5)
Idade (anos)	13,08
Tempo de treino da marcha (anos)	2,2
Marcha na escola, n (%)	10 (56,5)
Casa, n (%)	14 (60,9)
Passeio, n (%)	6 (26,1)

suporte para a marcha, optando por outras órteses como hastes laterais (HL) e órteses suropodálicas (OS) ou pela cadeira de rodas. A idade média de desistência do uso da OL do total de pacientes foi de 8,5 anos (grupo 1= 6,5 anos e grupo 2, 9,9 anos). O tempo que os pacientes permaneceram utilizando a OL, após a alta da fisioterapia, foi de 0,7 anos no grupo 1 e de 2,5 anos no grupo 2. Assim, a média total do tempo de permanência da marcha com OL, após a alta da terapia, foi de 1,9 anos.

A relação entre a idade do paciente no início do treino e o tempo no qual ele permaneceu na Fisioterapia, para adquirir independência na marcha, mostrou que quanto mais avançada a idade de início do treino, menor foi o tempo necessário para adquirir a função (Figura 1, $p=0,0151$ e $r^2 0,1146$). Ao analisar os pacientes que pararam de andar, notamos que quanto maior a permanência no treino de marcha, maior a duração dessa função (Figura 1, $p=0,0084$).

A relação entre os tipos de marcha e as órteses utilizadas no momento da avaliação constatou que 35,71% dos pacientes do grupo 1 são DD com OL e, 26,09% do grupo 2 são DC com OS. Sete (21,43%) pacientes no grupo 1 e seis (30,44%) no grupo 2 são ND (Tabela 2).

Os pacientes foram distribuídos diferentemente em duas categorias: os ND e NF foram considerados como não deambuladores, enquanto os DC e DD foram considerados deambuladores. Verificamos então que, em relação aos procedimentos cirúrgicos ortopédicos, os pacientes que mais sofreram intervenções eram do grupo 2 e, dentro desse grupo, os que mais realizaram cirurgias foram os deambuladores (Figura 2, $p=0,074$). Eviden-

ciamos ainda a correlação entre o número de cirurgias ortopédicas e a idade em que o paciente parou de usar a OL. Aqueles que realizaram mais de um procedimento ortopédico abandonaram a órtese tardiamente (Figura 2, 2 procedimentos ortopédicos $p=0,0011$; 3 procedimentos $p=0,0064$).

Quanto às deformidades avaliadas no grupo 1, as mais frequentes foram as de quadris (82,1%) e pés (64,3%), seguidas pelas deformidades de coluna e joelhos. Em contrapartida, no grupo 2 foram encontrados resultados significantes, nos quais as deformidades de coluna (69,6%) e joelhos (47,8%) prevaleceram sobre as dos demais segmentos (*coluna* $p<0,001$ e *joelhos* $p=0,002$). Essas deformidades apareceram mais nos ND.

Nos pacientes ND houve uma maior tendência ao sobrepeso em relação àqueles que ainda mantêm essa função, tanto no grupo 1 (55,6%) quanto no grupo 2 (40%).

Questionados sobre a importância da marcha, 82,4% disseram que a marcha era extremamente importante para suas vidas. A faixa etária que mais relatou que ela não era importante em nenhum aspecto foi o grupo 1 (10,7%).

DISCUSSÃO

O treino de marcha com OL nos pacientes com nível alto de lesão é um assunto com discreta abordagem na literatura⁹, no entanto tem sido indicado como objetivo comum na Fisioterapia¹⁶. O tempo necessário para estas crianças adquirirem a marcha observado na literatura é de 2,2 anos⁴, o que está de acordo com nossos achados (2,1 anos).

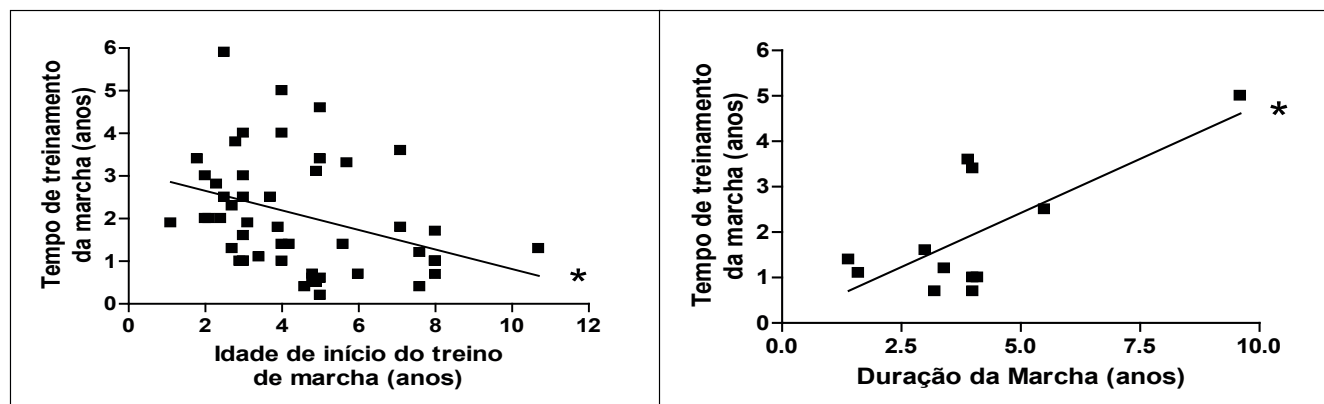


Figura 1. Idade de início do treino de marcha, tempo do treino e duração da marcha.

Tabela 2
Tipos de marcha e órteses em uso

Grupo 1				
Tipo de marcha %	OL	HL	OS	Total
DC	10,71	3,57	7,14	21,43
DD	35,71	3,57	7,14	46,43
NF	7,14	0,00	3,57	10,71
Total	53,57	7,14	17,86	78,57
Grupo 2				
Tipo de marcha %	OL	HL	OS	Total
DC	0,00	0,00	26,09	26,09
DD	8,70	13,04	8,70	30,43
NF	8,70	0,00	4,35	13,04
Total	17,39	13,04	39,13	69,56

DC: deambulador comunitário; DD: deambulador domiciliar; NF: não funcional
OL: órtese longa; HL: haste lateral; OS: órtese surupodálica

A idade média para aquisição da marcha com OL é um fator de eminente variação na literatura. Um estudo de revisão¹⁶ assegurou que os pacientes com nível LA iniciam o treino de marcha com 5 anos, adquirindo essa função antes dos 9 anos de idade enquanto, em outra investigação¹⁷ a idade média para obter a marcha foi de 5,2 anos. Entretanto, em outro estudo⁸ essa idade foi de apenas 2,9 anos. Achados recentes¹⁸ mostram que os pacientes começaram o treino de marcha a partir de 1 ano de idade, e 100% deles adquiriram esta habilidade aos 4 anos. No presente estudo, a média de idade para o treino de marcha foi de 4,5 anos, e para adquirir tal função, foi de 6,6 anos.

Um fator de considerável influência para o prognóstico de marcha na MMC é a idade do paciente no início do treino¹⁹. Observamos que quanto mais avançada essa idade, menor foi o tempo necessário para adquirir a função, contudo constatamos também, que quanto mais cedo a criança iniciou o treino de marcha, permanecendo em terapia por mais tempo, maior foi a duração dessa função ao longo da vida. O fato de os pacientes com idade mais avançada (grupo 2) adquirirem a marcha com OL com menos tempo de treino pode ser justificado, entre outros fatores, pela maior maturidade e autonomia, já que os mais novos (grupo 1) ainda não apresentam consciência dos benefícios que a marcha propicia, muitas vezes interpretando essa função apenas como um exercício

imposto pelos pais. Acreditamos que quando a criança inicia a marcha com pouca idade, antes de adquirir agilidade e independência com cadeira de rodas, apresenta maior facilidade em integrar a marcha no seu cotidiano, permanecendo com essa função por mais tempo.

Estudos^{5,20} expõem que o treino de marcha no nível alto de lesão é controverso, uma vez que as crianças dos níveis T e LA serão, provavelmente, dependentes da cadeira de rodas na vida adulta. Pesquisas^{9,11} relatam que pacientes com nível LA apresentam tendência a se tornarem DD com OL. Não obstante a todas as informações sobre os benefícios da marcha com OL, nos deparamos com uma ampla parcela (62,7%) de pacientes, em nossa amostra, que abandonou essa órtese, principalmente na adolescência, optando pelo uso das HL, OS ou cadeira de rodas. A maioria dos deambuladores mais jovens (grupo 1) são DD com uso de OL, os mais velhos (grupo 2) buscam maior funcionalidade, tornando-se DC apenas com o uso de OS e aditamentos. Salientamos que nenhum dos adolescentes, em nossa amostra, foi DC com OL. A literatura evidencia que metade dos pacientes abandona o uso da OL⁴. A falta de acessibilidade em decorrência das barreiras arquitetônicas²⁰, o aumento do gasto energético^{5,20}, a presença de deformidades, obesidade, lesões de pele, falta de motivação e o caráter estético¹⁰ são fatores que eventualmente interferem na manutenção do uso da OL.

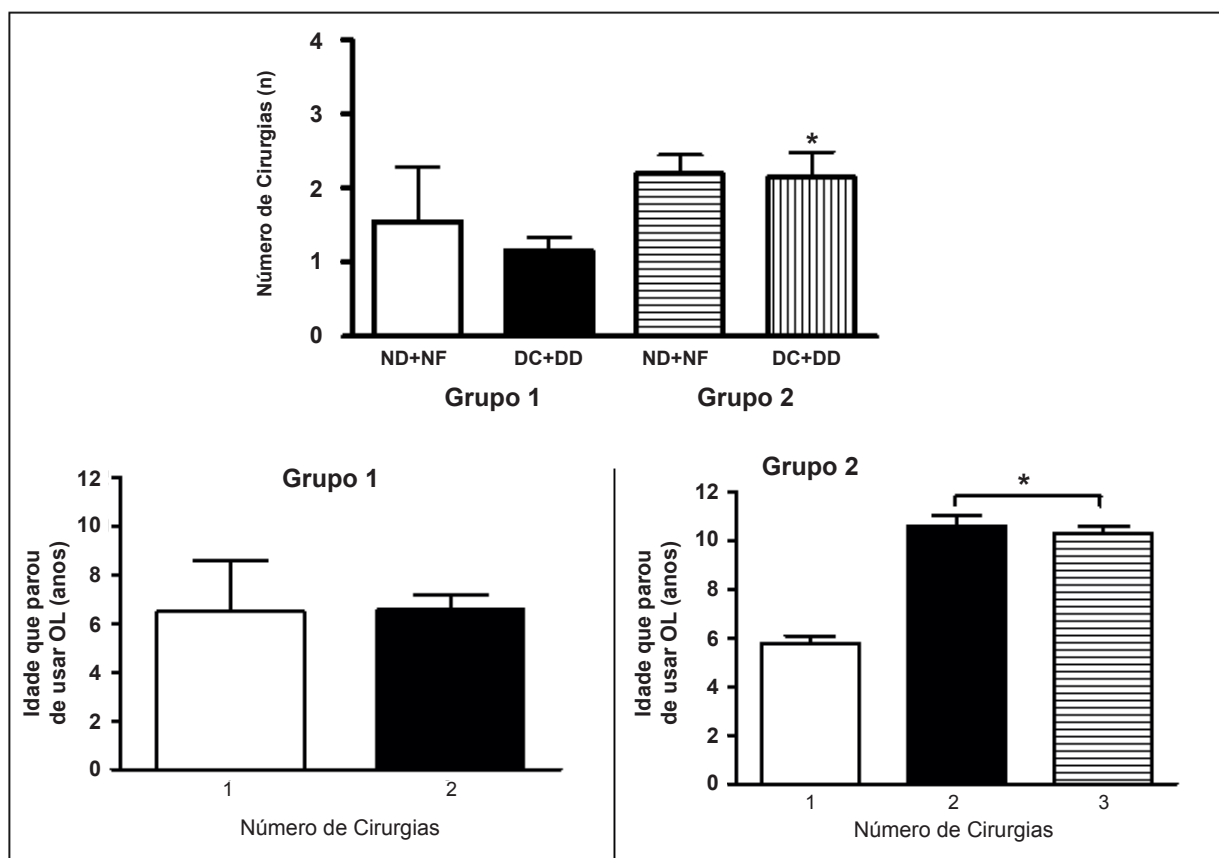


Figura 2. Relação entre o número de cirurgias ortopédicas e tipos de marcha e idade que parou de usar OL.

Os procedimentos cirúrgicos ortopédicos também desempenham um papel importante na duração da marcha com OL. Ainda não está claro se cirurgias de membros inferiores podem influenciar especificamente na predição da marcha¹⁹, entretanto, alguns estudos^{9,11} mostram que intervenções ortopédicas exercem um fator positivo no prognóstico de marcha. Encontramos que os procedimentos cirúrgicos ortopédicos apresentam interferência positiva em relação ao uso da OL, pois os pacientes que se submeteram a um maior número de procedimentos abandonaram a órtese mais tardiamente. Acreditamos que ao perceber a formação de contraturas e deformidades, fatores que impedem a utilização da OL, a equipe médica investe no processo de correção cirúrgica com o intuito de prolongar essa função.

Foi evidenciado que os pacientes deambuladores do grupo 2 sofreram maior número de intervenções cirúrgicas. Sugerimos que na idade mais avançada, a marcha realizada apenas com OS e aditamentos, com consequente perda do alinhamento biomecânico, sejam fatores que justifiquem esse achado. Pacientes com fraqueza muscu-

lar apresentam um padrão de marcha anormal, no qual uma força em valgo é exercida no joelho levando-o ao flexo-valgo²¹, o que também é observado na nossa prática.

Assim como a literatura¹⁰, nosso estudo também encontrou, no momento da avaliação, que as deformidades são mais prevalentes no grupo de não deambuladores, o que pode ser justificado pelo fato da instalação de deformidades impedir a continuidade da marcha e piorar com o passar do tempo. No grupo mais jovem, nos deparamos com maior prevalência de deformidades em quadris e pés, semelhante a um estudo prospectivo¹ que apontou a articulação do tornozelo como o segmento mais acometido e a ocorrência de contraturas em flexão de quadril como fator de impacto na marcha, em crianças com média de 6 anos de idade. Já no grupo mais velho, a coluna e os joelhos foram as regiões mais acometidas, provavelmente pelo desequilíbrio muscular associado ao estirão do crescimento.

Um trabalho recente²² descreve uma prevalência de 58% de obesidade no grupo de não deambuladores, assim como em nossa amostra, na qual as crianças desse

grupo apresentavam aumento do peso. O fato de estes pacientes serem menos ativos fisicamente e apresentarem baixa aptidão aeróbica²³ esclarece esses achados. Por outro lado, um estudo⁸ com amostra de 72 crianças com nível alto de lesão, não apresentou correlação da marcha com obesidade.

Quanto à motivação para realizar a marcha, observamos influência dessa variável, tendo em vista que a grande maioria de pacientes que mantém a marcha com OL, a julga extremamente importante. Uma pesquisa clínica¹⁰ declarou que 27% das crianças ND tinham falta de iniciativa para andar. Em associação, foi evidenciado que a atitude de apoio dos pais pode ser insuficiente para a melhora da mobilidade nos pacientes mais velhos, se não for desejo dos mesmos¹³. Além disso, cada paciente é o melhor avaliador da própria qualidade de vida¹⁶.

Nosso estudo apresentou limitações. Algumas informações contidas no histórico dos pacientes não eram completas, não podendo ser coletados alguns dados, como o nível socioeconômico que tem sido apontado como fator de influência no prognóstico de marcha. O alto custo da OL⁴ e problemas quanto à acessibilidade²⁰ interferem na aquisição e permanência desta função. No entanto, por não existir uma classificação fidedigna do nível socioeconômico e da moradia dos pacientes, essa questão não foi discutida. Outro fator que não correlacionamos foi o quanto o comprometimento da cognição, manifestado como incapacidade intelectual e falta de iniciativa²⁰, influencia na aquisição e tipo de marcha, tendo em vista não haver no histórico prévio do paciente, escala que mensure o cognitivo em suas diferentes fases do crescimento.

CONCLUSÃO

De acordo com o exposto, conclui-se que os pacientes com MMC com nível de lesão LA iniciam a marcha com OL e aditamentos com idade média de 4,5 anos e terminam o treino com média de 6,6 anos. O tempo médio do treino foi de 2,1 anos, e os pacientes permaneceram utilizando a OL após a alta da Fisioterapia por 1,9 anos. Os fatores de influência na duração da marcha que apresentaram relevância neste estudo foram tempo do treino de marcha, idade de início do treino, quantidade de cirurgias, presença de deformidades, sobrepeso e

motivação dos pacientes. Por fim, o estudo demonstrou que quanto mais cedo a criança inicia o treino de marcha e mais tempo permanece em terapia, maior será a duração dessa função, o que não impede o abandono da OL conforme o paciente cresce e busca por funcionalidade.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer a equipe da AACD por permitir a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

1. Collange LA, Martins RS, Zanon-Collange N, Santos MTS, Moraes OJS, Franco RC. Avaliação de fatores prognósticos de deambulação em crianças com mielomeningocele. *Arq Neuropsiquiatr* 2006;25:161-165.
2. Rocco FM, Saito ET, Fernandes AC. Acompanhamento da locomoção de pacientes com mielomeningocele da Associação de Assistência à Criança Deficiente em São Paulo. *Acta Fisiatr* 2007;14:126-129.
3. Bruinings AL, Berg-Emons HJG, Buffart LM, Heijden-Maessen HCM, Roebroeck ME, Stam HJ. Energy cost and physical strain of daily activities in adolescents and young adults with myelomeningocele. *Dev Med Child Neurol* 2007;49:672-677.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00672.x>
4. Katz DECO, Haideri NME, Song KMD, Wyrick, PMS. Comparative Study of Conventional Hip-Knee-Ankle-Foot Orthoses Versus Reciprocating-Gait Orthoses for Children with High-Level Paraparesis. *J Pediatr Orthop* 1997;17:377-386.
<http://dx.doi.org/10.1097/00004694-199705000-00020>
<http://dx.doi.org/10.1097/01241398-199705000-00020>
5. Cuddeford TJ, Freeling RP, Thomas SS, Aiona MD, Rex D, Sirolli H, et al. Energy consumption in children with myelomeningocele: a comparison between reciprocating gait orthosis and hip-knee-ankle-foot orthosis ambulators. *Dev Med Child Neurol* 1997;39:239-242.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.1997.tb07418.x>
6. Gerritsma-Bleeker CLE, Heeg M, Vos-Niel H. Ambulation with the reciprocating-gait orthosis: Experience in 15 children with myelomeningocele or paraplegia. *Acta Orthop Scand* 1997;68:470-473.
<http://dx.doi.org/10.3109/17453679708996265>
7. Teulier C, Smith BA, Kubo M, Chang C, Moerchen V, Murazko K, et al. Stepping Responses of Infants With Myelomeningocele When Supported on a Motorized Treadmill. *Phys Ther* 2009;89:60-72.
<http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20080120>
8. Mazur JM, Schurtleff D, Colliver J. Orthopaedic management of high-level spina bifida. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71:56-61.
9. Ramos FS, Macedo LK, Scarlato A, Herrera G. Fatores que influenciam o prognóstico deambulatório nos diferentes níveis de lesão da mielomeningocele. *Rev Neurocienc* 2005;13:80-86.
10. Bartonek A, Saraste H. Factors influencing ambulation in myelomeningocele: a cross-sectional study. *Dev Med Child Neurol* 2001;43:253-260.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2001.tb00199.x>
11. Hoffer MM, Feiwell E, Perry R, Perry J, Bonett C. Functional ambulation in patients with myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Am* 1973;55:137-148.

12. Fernandes, AC, Justo AB, Vasques MLF. Tratamento fisioterapêutico no defeito do fechamento do tubo neural. In: Hebert S, Xavier R, Pardini AG, Barros TEP. Ortopedia e traumatologia- princípios e prática. 3ª ed. Porto Alegre: ArtMed, 2003, p.858-866.
13. Norrlin S, Strinnholm M, Carlsson M, Dahl M. Factors of significance for mobility in children with myelomeningocele. *Acta Paediatr* 2003;92:204-210. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1651-2227.2003.tb00527.x>
14. Chang CL, Ulrich BD. Lateral stabilization improves walking in people with myelomeningocele. *J Biomech* 2008;41:1317-1323. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2008.01.023>
15. Abrantes MM, Lamounier JA, Colosimo EA. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes das regiões do Sudeste e Nordeste. *J pediatri (Rio J.)* 2002;78:335-340. <http://dx.doi.org/10.1590/S0021-75572002000400014>
16. Schoenmakers MAGC, Uiterwaal CSPM, Gulmans VAM, Gooskens RHJM, Helders PLM. Determinants of functional independence and quality of life in children with spina bifida. *Clin Rehabil* 2005;19:677-685. <http://dx.doi.org/10.1191/0269215505cr865oa>
17. Williams EM, Broughton NS, Menelaus MB. Age-related walking in children with spina bifida. *Dev Med Child Neurol* 1999;41:446-449. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.1999.tb00636.x>
18. Bartonek A. Motor Development toward ambulation in preschool children with myelomeningocele - a prospective study. *Pediatr Phys Ther* 2010;22:52-60. <http://dx.doi.org/10.1097/PEP.0b013e3181cc132b>
19. Seitzber A, Lind M, Biering-Sorensen F. Ambulation in adults with myelomeningocele. Is it possible to predict the level of ambulation in early life? *Child Nerv Syst* 2008;24:231-237. <http://dx.doi.org/10.1007/s00381-007-0450-2>
20. Mazur JM, Kyle S. Efficacy of bracing the lower limbs and ambulation training in children with myelomeningocele. *Dev Med Child Neurol* 2004;46:352-356. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2004.tb00497.x>
21. Williams JJ, Graham GP, Dunne KB, Menelaus MB. Late Knee Problems in Myelomeningocele. *J Pediatr Orthop* 1993;13:701-703. <http://dx.doi.org/10.1097/01241398-199311000-00001>
22. Buffart LM, Roebroek ME, Rol M, Stam HJ, Van den Berg- Emons RJG. Triad of physical activity, aerobic fitness and obesity in adolescents and young adults with myelomeningocele. *J Rehabil Med* 2008;40:70-75. <http://dx.doi.org/10.2340/16501977-0135>
23. Buffart LM, Van den Berg- Emons RJG, Van Meeteren J, Stam HJ, Roebroek ME. Lifestyle, participation, and health-related quality of life in adolescents and young adults with myelomeningocele. *Dev Med Child Neurol* 2009;51:886-894. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2009.03293.x>