



Acta Ortopédica Brasileira

ISSN: 1413-7852

actaortopedicabrasileira@uol.com.br

Sociedade Brasileira de Ortopedia e  
Traumatologia  
Brasil

Gabrieli, Ana Paula T.; Vankoski, Steve; Dias, Luciano S.; Milani, Carlo; Lourenço, Alexandre; Filho  
Laredo, José

Análise laboratorial de marcha na mielomeningocele de nível lombar baixo e instabilidade unilateral  
do quadril

Acta Ortopédica Brasileira, vol. 12, núm. 2, abril-junio, 2004, pp. 91-98

Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65712204>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Análise laboratorial de marcha na mielomeningocele de nível lombar baixo e instabilidade unilateral do quadril

*Laboratorial analysis of the myelomeningocele gait of lower lumbar level and unilateral hip instability*

ANA PAULA T. GABRIELI<sup>1</sup>, STEVE VANKOSKI<sup>2</sup>, LUCIANO S. DIAS<sup>3</sup>, CARLO MILANI<sup>4</sup>, ALEXANDRE LOURENÇO<sup>5</sup>, JOSÉ LAREDO FILHO<sup>6</sup>

## RESUMO

Este estudo examina a influência da instabilidade unilateral do quadril sobre a marcha de pacientes portadores de mielomeningocele, nível lombar baixo e instabilidade unilateral do quadril.

Foram estudados através da análise laboratorial de marcha, 20 pacientes deambuladores comunitários utilizando goteiras e muletas, com luxação ou subluxação unilateral do quadril. ;

Os pacientes foram subdivididos em dois grupos. Grupo 1 (10 pacientes), que não apresentavam contraturas do quadril (flexão e/ou adução) ou as apresentavam de forma simétrica entre os lados; e Grupo 2 (10 pacientes), que apresentavam contraturas assimétricas de quadril. A cinemática do quadril e da pelve foi analisada no sentido de se avaliar a simetria entre o lado envolvido e o oposto. Sete pacientes do Grupo 1 e 2 do Grupo 2 apresentaram marcha simétrica. Marcha assimétrica foi encontrada em 3 pacientes do Grupo 1 e 7 pacientes do Grupo 2. A assimetria na marcha relacionou-se principalmente com a presença de contraturas de quadril unilaterais ou bilaterais mas assimétricas.

Demonstrou-se que a assimetria da marcha não pode ser atribuída somente à instabilidade do quadril, mas parece estar mais relacionada com presença de contraturas unilaterais ou assimétricas e cujo tratamento deveria ser o objetivo em detrimento de reduções cirúrgicas do quadril.

**Descritores:** Mielomeningocele; Luxação do quadril; Marcha

## INTRODUÇÃO

A mielomeningocele é um dos defeitos de fechamento do tubo neural que resulta em déficit neurológico distal à lesão. Os pacientes podem ser classificados de acordo com o nível neurológico em: torácico, lombar alto, lombar baixo e sacral<sup>(8)</sup>. Pacientes de nível lombar baixo tipicamente mostram força muscular grau 3 ou maior em quadríceps e isquiotibiais mediais, mas não apresentam função da musculatura glútea.

Os avanços no manejo neurocirúrgico e urológico destes pacientes têm aumentado sua expectativa de vida e o desenvolvimento e

## SUMMARY

This study examines the influence of unilateral hip dislocation or subluxation in the gait of 20 low-lumbar myelomeningocele patients, community ambulators with AFOs and crutches, utilizing gait analysis.

The patients were divided in two groups, Group 1 – 10 patients: complete absence or presence of symmetrical hip contractures (flexion and/or adduction) and Group 2 – 10 patients: presence of unilateral or asymmetrical hip contractures. Pelvic and hip kinematics were analyzed to assess the symmetry of them, between the involved and the non-involved side. Gait was considered symmetrical in 7 studies in Group 1 and in 2 studies in Group 2. Asymmetrical gait was found in 3 studies of Group 1 and in 8 studies in Group 2. Gait symmetry was correlated with the absence of hip contractures or bilateral symmetrical hip contractures (Group 1). The asymmetrical pattern was related mainly to the presence of unilateral or unequal hip contractures. This study shows that gait asymmetry can not be attributed only to the hip instability but seems to be more related to unequal hip contractures, thus gait symmetry could probably be achieved with the correction of the contractures involved, either by soft tissue or bone procedures.

**Key words:** Myelomeningocele; Hip dislocation gait; Contractures

## INTRODUCTION

The myelomeningocele is one of the defects of the closure of the neural tube that results in distal neurological deficit to injury. The patients can be classified according to the neurological level in: thoracic, upper lumbar, lower lumbar and sacral<sup>(8)</sup>. Patients of lower lumbar typically show muscular strength degree 3 or higher in quadriceps and medialis isquiotibials; however it does not show function in the gluteus muscles.

The advances in the neurosurgical and urological manage-

*Estudo realizado no Laboratório de Análise de Marcha do Children's Memorial Hospital, Northwestern University Medical School, Chicago, IL, USA; Escola Paulista de Medicina/ UNIFESP e Universidade de Caxias do Sul.*

1 - Mestre, Dept. Clínica Cirúrgica, Universidade de Caxias do Sul

2 - Bioengenheiro, Laboratório de Análise de Marcha, Children's Memorial Hospital, Chicago, IL, USA

3 - Professor, Depto. de Ortopedia, Laboratório de Análise de Marcha, Children's Memorial Hospital, Chicago, IL, USA

4 - Livre Docente, Professor Associado do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP/EPM

5 - Doutor, Professor Afiliado do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP/EPM

6 - Professor Titular do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP/EPM

Endereço para correspondência: Rua Gal. Arcy da Rocha Nóbrega, 401/703 - Caxias do Sul - RS - CEP 95040-290 - fone fax (54) 219 3943 - email: gabrieli@terra.com.br

Trabalho recebido em 06/08/03. Aprovado em 09/04/04.

*Study done in the Laboratory of Bait Analyzes at the Children's Memorial Hospital, Northwestern University Medical School, Chicago, IL, USA, Medical Paulista School /UNIFESP and Caxias do Sul University.*

1 - Master of the Surgical Clinical Department

2 - Bioengineer Laboratorial Bait Analysis, Children's Memorial Hospital, Chicago; IL, USA,

3 - Professor of the Orthopedics department, Laboratory of Bait Analyzes, Children's Memorial Hospital, Chicago, IL, USA,

4 - Full Professor Associate to the Orthopedics and Traumatology Department at UNIFESP/EPM,

5 - Doctor Professor Associate to the Orthopedics and Traumatology Department at UNIFESP/EPM

6 - Chairman of the Orthopedics and Traumatology Department at UNIFESP/EPM

Address: Rua Gal Arcy da Rocha Nóbrega, 401/703 - Caxias do Sul - RS 95040-290 - telephone fax: (54) 219-3943 - gabrieli@terra.com.br

manutenção da marcha durante a vida tornou-se um objetivo realista. O nível neurológico parece ser o fator mais importante para determinar-se o potencial deambulatório. Oitenta por cento das crianças de nível lombar baixo deverão permanecer como deambuladores comunitários durante a vida. Outros fatores que influenciam a capacidade deambulatoria são as deformidades de membros inferiores e coluna vertebral<sup>(1)</sup>.

Cerca da metade dos pacientes com mielomeningocele apresentarão algum grau de instabilidade do quadril durante os dez primeiros anos de vida. Isto ocorre devido ao desequilíbrio entre as forças flexoras e extensoras e adutoras/abdutores que atuam na articulação e é característico dos pacientes de nível lombar baixo. A correlação entre luxação ou subluxação do quadril e a diminuição ou perda da habilidade para andar em pacientes com mielomeningocele tem sido discutida na literatura. Alguns estudos não mostram correlação entre o estado do quadril e a capacidade para marcha. Outros autores, entretanto, demonstram que pacientes com quadris reduzidos teriam a qualidade da marcha beneficiada pela redução, principalmente em casos de instabilidade unilateral, por causa do possível desenvolvimento de discrepância do comprimento dos membros inferiores, obliquidade pélvica e escoliose<sup>(13)</sup>. Alguns estudos defendem a idéia de que a redução cirúrgica está indicada apenas em pacientes com instabilidade unilateral. Deve ser enfatizado que somente um destes trabalhos baseou suas conclusões em critérios objetivos da análise laboratorial da marcha e que a indicação cirúrgica é ainda controversa e discutível. Existe uma alta incidência de complicações cirúrgicas nestes procedimentos, como rigidez, fraturas patológicas e recidiva da instabilidade, que poderiam, por si só, levar à diminuição da capacidade deambulatoria<sup>(3, 4, 10, 12)</sup>.

A análise laboratorial da marcha permite o entendimento das características da marcha normal e patológica, sendo que as doenças neuromusculares têm sido muito estudadas, principalmente a paralisia cerebral<sup>(7)</sup>. Na mielomeningocele, estudos descreveram as características peculiares à marcha de pacientes de nível sacral e lombar baixo, tendo sido raramente abordado o efeito da instabilidade unilateral do quadril sobre a marcha<sup>(3, 5, 14, 15)</sup>. Considerando de um lado a importância de desenvolver e manter a marcha nestas crianças e de outro lado, os problemas vinculados aos tratamentos cirúrgicos, é importante estabelecer de forma exata quais os fatores que influenciam a capacidade deambulatoria, a fim de evitarem cirurgias e tratamentos desnecessários. Neste sentido, este estudo visa analisar a marcha de pacientes com mielomeningocele de nível lombar baixo e instabilidade unilateral do quadril, deambuladores comunitários utilizando goteiras de polipropileno e muletas, comparando pacientes com contraturas unilaterais ou assimétricas em flexão e/ou adução dos quadris com aqueles que não as apresentam, ou as apresentam de forma simétrica. Nosso objetivo é estudar a influência destas contraturas sobre a marcha destes pacientes.

## MÉTODOS

Foram analisados 20 pacientes portadores de mielomeningocele de nível lombar baixo, conforme a definição de Hoffer (força muscular grau 3, no mínimo, em adutores e flexores do quadril, flexores do joelho e dorsiflexores do pé). Treze pacientes eram do sexo feminino e 7, do sexo masculino, com idade média de 10,2 anos (variando de 5 a 18 anos). Todos os pacientes eram deambuladores comunitários (pela descrição de Hoffer) e deambulavam com goteiras de polipropileno e muletas<sup>(8)</sup>. Todos os pacientes apresentavam luxação ou subluxação (definidas pelo índice de Reimers<sup>(11)</sup> como percentagem de migração igual ou maior que 33%) unilateral do quadril.

Nenhum paciente apresentava escoliose maior que 20 graus ou complicações neurológicas relacionadas à mielomeningocele na época da análise da marcha. Nenhum paciente havia realizado cirurgias ósseas do quadril anteriormente aos estudos.

Os pacientes foram sub divididos em dois grupos, de acordo com a presença de contraturas de quadris – flexão e/ou adução. As con-

*ment of these patients have increased their perspective of life and development and maintenance of the gait during life became a real objective. The neurological level seems to be the most important factor to determine the deambulatory potential. Eighty percent of the children with lower lumbar should remain as community ambulators during their lives. Other factors that influence the deambulatory capacity are the lower limbs and vertebral column deformities<sup>(1)</sup>.*

*Around half of the patients with myelomeningocele will show some hip instability degree during the first ten years life. This occurs due to the unbalancing between the flexor forces and extensors and adductors/abductors which act in the articulation is a characteristic of the lower lumbar patients. The correlation between hip dislocation or subluxation and the decreasing or loss of the walking ability in patients with myelomeningocele has been discussed in the literature. Some studies do not show correlation between the hip performance and the capacity of gait. Other authors, however, show that patients with reduced hips would have the benefits in the gait with the reduction, specially in the unilateral cases because of the possible development of discrepancy of the lower limbs length, pelvic obliquity and scoliosis<sup>(13)</sup>. Some studies support the idea of surgical reduction in case of patients with unilateral instability. It must be emphasized that only one of these studies were based in objective criteria of Laboratorial gait analysis and the surgical indication is still a controversy to be discussed. There is a high incidence in the surgical complications in these procedures, as stiffness, pathological fractures and recesive of stability for redislocation, which could, by itself, lead to the deambulatory decreasing capacity<sup>(3, 4, 10, 12)</sup>.*

*The laboratorial analysis of the gait allow the understanding of the of normal and pathological gait characteristics, as the neuromuscular diseases have been studied, mainly the cerebral palsy<sup>(7)</sup>. In the myelomeningocele, the studies described peculiar characteristics to the gait of the sacral and lower lumbar patients, being rarely approached the unilateral instability effect of the hips on the gait<sup>(3, 5, 14, 15)</sup>. Considering on one hand the importance of developing and keeping the gait of these children, on the other hand, the problems related to the surgical treatments, it is important to establishing the exact way which factors influence the deambulatory capacity, in order to avoid unnecessary surgeries and treatments. Thus, this study purpose to analyze the patient's gait with myelomeningocele of lower lumbar level and unilateral hip instability, ambulators using solid ankle foot orthoses (AFO's) and crutches, comparing patients with unilateral contractures or asymmetrical flexion and/or abduction of the hips with the ones who do not have them, or show them in a symmetrical way. Our purpose is to study the influence of these contractures on the gait of these patients.*

## METHODS

Twenty patients with myelomeningocele in the lower lumbar level were analyzed, according to Hoffer definition (muscular force degree 3, at least in the adductors and flexors of the hip, flexors of the knee and dorsal-flexors of the feet). Thirteen patients were female and seven male, whose age average was 10,2 years old (ranging from 5 to 8 years old). All the patients were from community ambulators (according to Hoffer) and walk with the (AFO's) and crutches<sup>(8)</sup>. All the patients showed dislocation and sub-luxation (Definite by Index of Reimers<sup>(11)</sup> as migration percentage equal or higher of 33%)

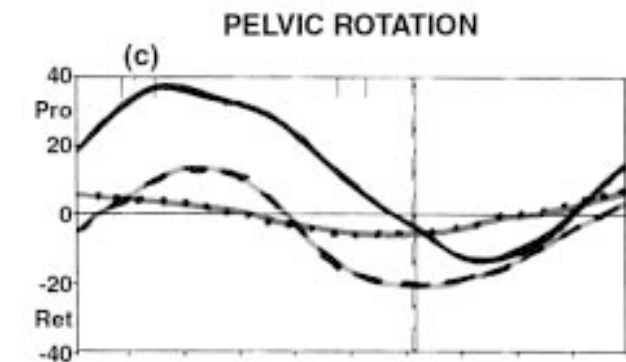
*Any of the patients showed scoliosis higher than 20 degrees or neurological complications related to myelomeningocele in at the time of the gait analysis. Any of the patients had had hip bone surgery before the studies.*

traturas em flexão foram medidas através do teste de Thomas e foram chamadas graves quando maiores de 30 graus, moderadas, quando entre 20 e 30 graus e leves se menores de 20 graus. As contraturas em adução do quadril foram medidas com os quadris fletidos e foram classificadas como graves quando menos de 10 graus de abdução era obtida, moderadas, se a abdução era entre 10 e 30 graus e leves se mais do que 30 graus de abdução do quadril era possível. O Grupo 1 compreendeu dez pacientes que não apresentavam contraturas (flexão e/ou adução) de quadril ou as apresentavam de forma simétrica (Tabela 1). A idade média no Grupo 1 era de 9,8 anos (variando entre 5 e 15 anos), havia 8 pacientes do sexo feminino e 2 do sexo masculino. Nove pacientes apresentavam instabilidade do quadril direito e um, do quadril esquerdo.

No Grupo 2 havia 10 pacientes com contraturas em adução e/ou flexão unilateral ou assimétricas do quadril, que foram medidas conforme previamente mencionado. A média de idade neste grupo foi de 10,5 anos (variando entre 5 e 18 anos). Eram 5 pacientes do sexo masculino e 5 do sexo feminino. Oito pacientes apresentavam instabilidade do quadril direito e, 2 do quadril esquerdo (Tabela 2).

Dois pacientes apresentavam discrepância do comprimento dos membros inferiores de mais de 3 centímetros, sendo que nestes a análise de marcha foi realizada com o uso de compensação no calçado.

A análise tridimensional da marcha foi realizada utilizando o sistema Vicon (Oxford Metrics Inc. USA). O paciente era submetido ao exame físico e ao teste muscular manual antes da análise, a fim de avaliar o grau de mobilidade articular e estabelecer a presença e grau de contraturas nos quadris. Para a realização da análise da marcha foram utilizados eletrodos musculares de superfície e o paciente era instruído a deambular em uma velocidade auto-determinada. Pelo menos três tomadas eram coletadas e a mais representativa era selecionada para ser analisada. Dados de cinemática, cinética e eletromiográficos foram coletados. Neste estudo foram utilizados somente os dados da cinemática em relação à obliquidade pélvica, rotação, abdução/adução e flexão/extensão do quadril, além dos parâmetros lineares da marcha (velocidade, cadência e comprimento do passo). Os dados da cinemática do quadril foram analisados e classificados em diferente ou similar, dependendo se havia ou não diferença na apresentação entre os lados direito e esquerdo, além disso foi avaliado o grau de alteração em relação à marcha normal. A marcha foi então classificada em simétrica (se os lados direito e esquerdo apresentavam similaridade na cinemática da pelve e quadril) (Fig. 1) ou assimétrica (quando a cinemática era diferente entre os lados) (Fig. 2).



**Figura 1 – Assimetria da rotação pélvica (paciente 1, Grupo 2).** Luxação quadril esquerdo. Linha pontilhada: padrão normal, linha tracejada: quadril esquerdo, linha sólida: quadril direito. Note a diferença de comportamento entre o quadril luxado e o contralateral.

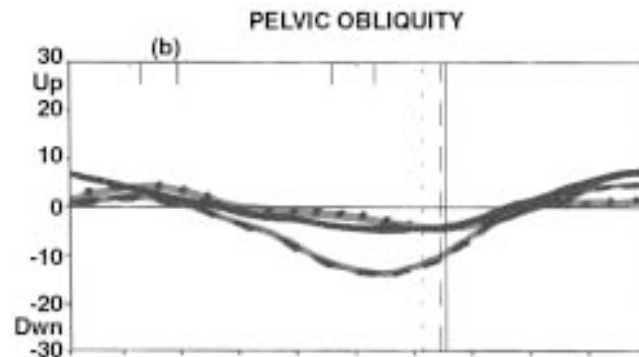
**Figure 1 – Asymmetrical pelvic rotation (patient 1, group 2).** Left hip dislocation. Broken line normal pattern, traced line, left hip. Solid line, right hip. See the difference of behaviour between the luxated hip and the counter – lateral.

The patients were sub-divided in two groups, according to the hips contractures – flexion and/or adduction. The flexion contractures were measured by the Thomas test and were considered to be severe when higher than 30 degrees, moderate, when between 20 and 30 degrees and mild if less than 20 degrees. The adduction contractures of the hips were measured with the hips flexed and were considered severe when below of 10 degrees abduction, moderate, if the abduction was between 10 and 30 degrees and mild when if more than 30 degree of the hip abduction was possible. Group 1 understood 10 patients who did not show contractures (flexion and/or adduction) of hips or show themselves in a symmetrical shape (Table 1). The average age in group 1 was of 9, 8 years old (ranging from 5 to 15 years old), there were 8 female patients, and 2 male. Nine patients showed the right hip instability and one in the left hip.

In group 2, there were 10 patients with contractures of unilateral or asymmetrical hips adduction and/or flexion, which were measured as already mentioned. The average of age of this group was 10, 5 years old (ranging from 5 to 18 years old). Five were male and five female. Eight patients had the right hip instability and two of the left hip (Table 2).

Two patients had discrepancy in the lower limbs length of more than 3 centimeters, in these analysis of the gait were done with the use of compensation of the shoe.

The three-dimensional analysis of the gait were done with the use of the Vicon system (Oxford Metrics Inc. USA). The patient was submitted to physical test and to the manual muscular test before the analysis, in order to evaluate the articular mobility and set up the presence and degree of contractures in the hips. To the analysis of the gait muscular electrodes surface were used and the patient was instructed to walk into a self determined speed. At least three taking were collected and the most representative was analyzed. Data of cinematic, kinetics and electromyography's were collected. In this study was selected only the cinematic data in relation of the pelvic obliquity, pelvic rotation, adduction/abduction and hip flexion/extension, in addition the linear parameters gait (speed, cadence and length of the step). The cinematic data were analyzed and classified into different or similar, depending if there was or not difference between the right and left sides, besides the alteration of degree was evaluated in relation of the normal gait. The gait was classified in symmetrical (if the right and left sides showed similarity in the pelvis and hips cinematic) (Figure 1) or asymmetrical (when



**Figura 2 – Obliquidade pélvica simétrica, tanto na fase de apoio como de balanço (paciente 4, Grupo 1).** Luxação do quadril direito. Linha pontilhada: padrão normal; linha tracejada, quadril esquerdo; linha sólida, quadril direito. Note a similaridade de comportamento dos quadris, independente da luxação à direita.

**Figure 2 – Symmetrical pelvic obliquity, as in the stance and swing phases the swinging (patient 4, Group 1) dislocation of the right hip,** broken line, normal pattern, traced line, left hip, solid line, right hip. Attention to the similarity between the sides, independently of the right hip dislocation

Por tratar-se de um estudo retrospectivo, baseado na análise de prontuários e exames de imagem dos pacientes, não foram obtidos consentimentos informados. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa da UNIFESP/EPM.

## RESULTADOS

Os dados dos pacientes e parâmetros de marcha e da cinemática do quadril e pelve nos Grupos 1 e 2 estão demonstrados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Não houve diferença estatística entre os Grupos em relação à idade, discrepância do comprimento dos membros inferiores, velocidade, cadência e comprimento do passo. Os parâmetros de marcha, entretanto, eram discretamente maiores no Grupo 1 (Tabela 3).

Sete pacientes no Grupo 1 foram considerados simétricos porque não havia diferença entre os lados afetado e não afetado, no que diz respeito à cinemática da pelve e do quadril. Quatro deles não tinham contraturas de adução e/ou flexão dos quadris. Três pacientes mostravam diferenças na cinemática de pelve e quadril entre os lados e foram classificados como assimétricos; todos apresentavam contraturas em adução e/ou flexão dos quadris (Tabela 1).

the kinetic was different between the sides) (Figure 2).

As it is a retrospective study, based on the analysis of pronuary and image exams of the patients, there was no permission to be informed. This study was approved by the Ethic Committee of Research at UNIFESP/EPM

## RESULTS

The data of the patients and parameters of the gait and the hip nad pelvis cinematic in groups 1 na 2 are shown in the tables 1 and 2, respectively.

There was no statistical difference between the groups about age, length discrepance of the lower limbs, speed, cadence and length step. The gaits parameters, however, were slightly higher in group 1 (Table3)

Seven patients in group 1 were considered symmetrical due to the absence of differences between the affect side and non-affect side, in relation of the cinematic of the pelvis and hips. Four of them did not have contractures of adduction and/or flexion of the hips. Three patients showed differences in the pelvis

sexo	lado	PM%	contrat.	DCM	veloc.	cad.	comp. passo	OP	IP	RP	Abd/ad	Flex/ext	Simetria
M	D	38,7	não	0	43	64	64	Similar	Similar	Similar	Similar	Similar	Simétrica
F	D	88,3	não	0	60	76	78	Similar	Similar	Similar	Similar	Similar	Simétrica
F	D	58,3	não	0,9	57	67	80	Similar	Similar	Similar	Similar	Similar	Simétrica
F	D	100	não	2	102	102	100	Similar	Similar	Similar	Similar	Similar	Simétrica
M	D	66,6	Flex mod B	0,5	32	37	73	Similar	Similar	Similar	Similar	Similar	Simétrica
F	D	48,5	Flex leve B	0	64	85	72	Similar	Similar	Similar	Similar	Similar	Simétrica
F	E	41,3	Ad mod B	1	36	51	70	Similar	Similar	Similar	Similar	Similar	Simétrica
F	D	62,5	Flex leve BAd mod B	2,7	73	81	91	Diferente	Similar	Similar	Similar	Similar	Assimétrica
F	D	62,5	Flex leve B Ad mod B	5,2	84	80	103	Diferente	Similar	Similar	Diferente	Similar	Assimétrica
F	D	58,9	Flex grave BAd mod B	0	77	93	83	Similar	Similar	Similar	Diferente	Similar	Assimétrica
Média		62,6		1,2	62,8	73,6	81,4						

**Tabela 1 - distribuição dos pacientes do Grupo 1 (portadores de luxação unilateral de quadril e contraturas de partes moles ausentes ou simétricas) quanto à PM: porcentagem de migração (em percentual), contrat.: contratura; DCM: discrepância do comprimento dos membros inferiores; veloc.: velocidade; cad.: cadência; compr. Passo: comprimento do passo; OP: obliquidade pélvica; IP: inclinação pélvica; RP: rotação pélvica; abd/ad: abdução / adução; flex/ext: flexão/extensão; D: direito; E: esquerdo; Flex: flexão; ad: adução, mod: moderada.**

**Table 1 - distribution of the patients of group 1 (having unilateral dislocation of the hip and symmetrical or no soft issue contractures parts of the contractures absent or asymmetric towards PM: migration percentage, contrat : contracture, DCM – discrepance of the lower limbs length, veloc.: Speed, cad.: Cadence, compr.Passo: step length, OP: pelvic obliquity, IP: Pelvic tilt, RP: pelvic rotation, abd/ad: abduction/ adduction, Flex/ext: flexion/extension, D: right, E: left, Flex: flexion, ad: adduction, mod: moderate.**

sexo	lado	PM	Contratura	DM	Veloc.	Cad.	Comp.passo	OP	IP	RP	Flex/ext	Abd/ad	Simetria
F	E	100	Flex E leve	0,4	72	91	79	Similar	Similar	Diferente	Diferente	Diferente	Assim.
M	D	65	Flex D mod	0,5	92	76	100	Similar	Similar	Similar	Diferente	Diferente	Assim.
M	D	57,1	Flex D mod	0,8	69	75	93	Diferente	Similar	Diferente	Diferente	Similar	Assim.
F	D	63,6	Ad D mod	1,5	67	92	74	Similar	Similar	Similar	Similar	Similar	Sim.
F	E	34,6	Ad E mod	2	77	92	78	Similar	Similar	Similar	Similar	Similar	Sim.
M	D	100	Ad D grave	6,7	19	35	51	Similar	Similar	Similar	Similar	Diferente	Assim.
F	D	36,3	Flex mod B	0	24	46	47	Similar	Similar	Similar	Similar	Diferente	Assim.
			Ad mod D										
F	D	50	Flex mod D	1	47	66	71	Similar	Diferente	Similar	Similar	Diferente	Assim.
			Ad mod D										
M	D	50	Flex mod B	1,8	75	89	81	Diferente	Similar	Diferente	Similar	Diferente	Assim.
			Ad mod D										
M	D	72,9	Flex mod D	0,8	59	65	91	Similar	similar	Similar	Similar	Diferente	Assim.
			Flex grave E										
			Ad grave D										
			Ad mod E										
Média		63		1,6	60,1	72,7	76,5						

**Tabela 2 - distribuição dos pacientes do Grupo 2 (portadores de luxação unilateral de quadril e contraturas de partes moles assimétricas) quanto à PM: porcentagem de migração (em percentual), contrat.: contratura; DCM: discrepância do comprimento dos membros inferiores; veloc.: velocidade; cad.: cadência; compr. Passo: comprimento do passo; OP: obliquidade pélvica; IP: inclinação pélvica; RP: rotação pélvica; abd/ad: abdução / adução; flex/ext: flexão/extensão; D: direito; E: esquerdo; flex: flexão; mod: moderada; ad: adução; assim.: assimétrico.**

**Table 2 - distribution of the patients of group 2 (having unilateral luxation of the hips and smooth parts of the contractures absent or asymmetric towards PM: migration percentage, contrat : contracture, DCM: discrepance of the lower limbs length, veloc.: Speed, cad: Cadence, compr.Passo: step length, OP: pelvic obliquity, IP: Pelvic inclination, RP: pelvic rotation, abd/ad: abduction/adduction, Flex/ext: flexion/extension, D: right, E: left, Flex: flexion, ad: adduction, mod: moderate., ad: addction; assim: asymmetric.**

Dois estudos no Grupo 2 mostraram marcha simétrica no que diz respeito à cinemática de pelve e quadril. Ambos apresentavam contraturas moderadas em adução do lado afetado. Oito pacientes mostraram marcha assimétrica, sendo que os movimentos de abdução/adução do quadril na análise foi o mais alterado entre os lados. A maioria deles apresentava contraturas em adução moderadas do lado afetado (Tabela 2).

Houve diferença estatística significativa na comparação do número de pacientes com marcha simétrica e assimétrica nos dois Grupos, sendo a simetria da marcha mais relacionada com a ausência de contraturas do quadril ou com a presença de contraturas de igual magnitude, bilateralmente (Grupo 1) (Tabela 4).

Comparando as médias de idade, porcentagem de migração da cabeça femoral, discrepância no comprimento dos membros inferiores, velocidade, cadência e comprimento do passo entre os casos com marcha simétrica e assimétrica, não houve diferença estatística em qualquer dos grupos (Tabelas 5 e 6).

## DISCUSSÃO

Cerca de 80% dos pacientes com mielomeningocele de nível lombar baixo são capazes de deambular independentemente durante a vida adulta (14). A correlação entre a subluxação ou luxação dos quadris e a capacidade deambulatoria, entretanto, carecia de demonstração objetiva na literatura. De acordo com nosso conhecimento existe apenas um estudo que avaliou a instabilidade unilateral do quadril utilizando a análise laboratorial da marcha em pacientes com mielomeningocele, o qual demonstrou que contraturas de flexão e/ou adução, mesmo leves podem levar a um padrão assimétrico da marcha<sup>(9)</sup>.

A fim de obter e manter uma marcha eficiente, é necessário alcançar estabilidade na fase de apoio, apresentar bons meios de progressão e preservar energia<sup>(7)</sup>. Nas doenças neuromusculares é comum haver excessivo desvio vertical do centro de gravidade, normalmente localizado anteriormente à segunda vértebra sacral. A assimetria da marcha corresponde a um desvio do centro de gravidade, o

	Grupo 1	Grupo 2	p
Idade	9,8	10,5	0,64
PM	62,60%	63%	1
DC	1,2	1,6	0,69
Velocidade	62,8	60,1	0,73
Cadência	73,6	72,7	0,92
C.passo	81,4	76,5	0,48

**Tabela 3 - Grupos 1 e 2 : análise estatística das médias de idade, porcentagem de migração, discrepância de comprimento dos membros inferiores, velocidade, cadência e comprimento do passo. PM: porcentagem de migração, DC: discrepância de comprimento dos membros inferiores, C. passo: comprimento do passo**

**Table 3 - Groups 1 and 2 statistics analyses of the age average, migration percentage, discrepancy of the lower limbs length, speed, cadence and step length. PM – migration percentage DC – discrepancy of the lower limbs length C: step, step length**

	Idade	PM	DC	Velocid.	Cadência	C.passo
Simétrica	8,9	63,1	0,6	56,3	68,9	76,7
Assimétrica	12	61,3	2,6	78	84,7	92,3
p	0,2	0,9	0,08	0,17	0,26	0,08

**Tabela 5: Distribuição dos pacientes do Grupo 1 em relação à simetria da marcha e seus parâmetros lineares : PM: porcentagem de migração; DC: discrepância de comprimento dos membros inferiores; Velocid. : velocidade e C.passo:comprimento do passo.**

**Table 5 - Distribution of the patients of Group 1 in relation of symmetry of the bait and its linear parameters. PM – migration percentage, DC – discrepancy of the lower limbs length**

and hips cinematic between the sides and were classified as asymmetrical; all of them showed adduction contractures and/or hip flexion (Table 1).

Two studies in group 2 showed symmetrical gait about the pelvis and hip cinematic. Both presented moderate contractures of adduction in the affected side. Eight patients showed asymmetrical gait, being the abduction/adduction of hips in the analysis was the most altered side. Most of them presented moderate adduction contractures in the affected side. (Table 2).

There were significant statistics differences in comparison to the number of patients with or not symmetry in the two groups, the symmetry of the gait was more related to the absence of contractures of the hip or with the presence of the same magnitude contractures, bilaterally (Group 1) (Table4).

Comparing the average of age, percentage of the head of the femoral migration, discrepancy in the lower limbs length, speed, cadence and length of the step between the cases with symmetrical and asymmetrical gait, there was not statistics difference in any of the groups. (Tables 5 and 6).

## DISCUSSION

Around 80% of the patients with myelomeningocele of lower lumbar level are able to walk independently during the adult life<sup>(14)</sup>. The correlation between the subluxation or dislocation of the hips and the deambulatory capacity, however; needed objective demonstration in the literature. According to our knowledge there is only one study that evaluated the unilateral hip instability using the gait laboratorial analysis in patients with myelomeningocele, which showed flexion and/or adduction, even mild can lead to an aynmetric pattern.

In order to obtain and keep an efficient gait, it is necessary to find stability in the stance phase, showing good ways of progression and preserve<sup>(7)</sup>. In the neuromuscular diseases is common to have excessive vertical deviation center of the gravity, generally placed anteriorly to the second sacral vertebra. The gait asymmetry corresponds to the deviation center of the gravity, that can cause an increase of energetic waste<sup>(14)</sup>. It can be related to the difference of muscular strength or articular movement between the sides. Consequently, the to pursue the develop-

	Simétrica	Assimétrica
Grupo 1	7	3
Grupo 2	2	8
Fisher's test p = 0,035 *		

**Tabela 4: Comparação dos grupos 1 e 2 em relação à simetria da marcha.**

**Table 4 – comparison of the groups 1 and 2 in relation of symmetry of the bait.**

	Idade	PM	DC	Velocid.	Cadência	C.passo
Simétrica	11,5	49,10%	1,8	72	92	76
Assimétrica	10,3	66%	1,5	57,1	67,9	76,6
p	0,65	0,04	0,88	0,42	0,11	0,96

**Tabela 6 - Distribuição dos pacientes do Grupo 2 em relação à simetria da marcha e seus parâmetros lineares : PM: porcentagem de migração; DC: discrepância de comprimento dos membros inferiores; Velocid. : velocidade e C.passo:comprimento do passo**

**Table 6 – distribution of the patients of Group 2 in relation of symmetry of the bait and its linear parameters. PM - migration percentage DC – discrepancy of the lower limbs length C: step, step length**

que pode causar aumento do gasto energético<sup>(14)</sup>. Ela pode estar relacionada a diferenças de força muscular ou do movimento articular entre os lados. Por consequência, objetivar o desenvolvimento de simetria na marcha em pacientes com mielomeningocele é um fator que provavelmente possa influenciar a manutenção da capacidade deambulatoria durante a vida. Padrões simétricos de marcha foram mais encontrados em pacientes do Grupo 1, que não mostravam contraturas de quadril ou as mostravam em igual magnitude entre os lados, e este achado obteve significância estatística em nossos dados. Padrões assimétricos da cinemática de abdução/adução e rotação e obliquidade pélvica estiveram relacionados à presença de contraturas unilaterais do quadril, particularmente de adução, o que pode levar à conclusão de que a correção destas contraturas deva ser o objetivo no tratamento destes pacientes, idéia que também já foi defendida por outros autores<sup>(10)</sup>.

### 1. Simetria da marcha

No Grupo 1, 7 pacientes mostraram padrão simétrico da marcha e três, assimétrico. Quatro dos sete não apresentavam contraturas do quadril e os outros 3 as apresentavam de forma leve ou moderada. Os 3 pacientes com marcha assimétrica mostraram diferenças na obliquidade pélvica ou na abdução/adução dos quadris e apresentavam contraturas em flexão e/ou adução dos quadris.

No Grupo 2, os 8 pacientes mostravam diferenças na cinemática do quadril entre os lados, principalmente na abdução/adução do quadril, a maioria apresentava graves contraturas em adução do lado afetado. A assimetria da marcha pode ser explicada pela necessidade de, na mielomeningocele, ser necessário abduzir o quadril na fase de balanço durante a marcha com muletas, a fim de facilitar a liberação do pé. Assim como já demonstrado por outros autores, deformidades que limitam a abdução (como contraturas em adução) interferem negativamente na marcha, levando a uma obliquidade pélvica desigual e conseqüente assimetria da marcha<sup>(15)</sup>. Os dois casos que mostravam marcha simétrica no Grupo 2 apresentavam contraturas moderadas em adução do quadril do lado afetado. Estes casos tiveram velocidade, cadência e comprimento do passo maiores que a média do grupo, sugerindo que, mesmo com a presença de contraturas de quadril desiguais entre os lados, se o padrão de marcha é simétrico, os parâmetros da marcha não são prejudicados. A literatura mostra uma relação direta entre velocidade e gasto energético em pacientes com mielomeningocele<sup>(6)</sup>. Nosso estudo revelou que a velocidade foi maior em pacientes do Grupo 1, mas esta demonstração não obteve significância estatística, provavelmente por causa do pequeno número de pacientes analisados. Nos dois pacientes do Grupo 2, que mostravam marcha simétrica, os parâmetros lineares de marcha estavam acima da média do grupo. Serão necessários outros estudos, com maior casuística para confirmar estes dados.

### 2. Parâmetros lineares da marcha, discrepância de comprimento e porcentagem de migração

Em nossos grupos, divididos pela presença de contraturas assimétricas do quadril, não pudemos demonstrar diferenças estatisticamente significativas no que diz respeito à discrepância do comprimento dos membros, porcentagem de migração da cabeça femoral, velocidade, cadência e comprimento do passo, embora estes parâmetros fossem discretamente superiores no Grupo 1, mostrando que a ausência de contraturas no quadril ou a sua presença bilateralmente na mesma magnitude, não influencia negativamente a marcha (Tabela 3). Talvez a falta de significância estatística possa ser atribuída ao pequeno número de casos analisados.

### 3. Obliquidade pélvica

No Grupo 1, 8 pacientes mostraram o mesmo padrão de obliquidade pélvica bilateralmente e dois, diferentes graus entre os lados (ambos apresentavam padrão assimétrico de marcha e contraturas

ment of the gait symmetry of patients with myelomeningocele is a factor that can influence the deambulatory capacity maintenance of deambulatory capacity during life. Standard Symmetrical gaits patterns were the most found in patients of group 1, who did not show hips contractures or show them in the same magnitude between the sides, and this had statistics significance in our data. Asymmetrical patterns of standard of the kinetic of abduction/adduction rotation and pelvic obliquity were presented in the hips with unilateral contractures, particularly adduction, which can be led to the conclusion that the correction of these contractures should be the purpose of the treatment of these patients, idea which was already defended by other authors<sup>(10)</sup>.

### 1. Gait symmetry

In group 1, 7 patients showed symmetrical pattern of the gait and three, asymmetrical. Four of them did not show hips contractures and the other three showed them in a moderate or mild degree. The 3 patients with asymmetrical gait show difference in the pelvic obliquity or in the hip abduction/adduction and also showed hip contractures in the flexion and /or adduction.

In group 2, 8 patients showed differences in the kinematic of the hips between the sides, mainly in the hips abduction/adduction, most showed severe contractures in adduction at the affected side. The asymmetrical of the gait can be explained for the necessity of, in the myelomeningocele, to be necessary abduct the hip in the swing phase during the gait with crutches, in order to easy the foot liberation. As showed by other authors, deformities which limited the abduction (as contractures in adduction) interfere negatively in the gait, leading to a asymmetry pelvis obliquity and consequent of the gait<sup>(15)</sup>. Both cases which showed the symmetrical gait in group 2 showed moderate hip adduction contractures at the affect side. These had speed, cadence and length of the step higher than the average of the group, suggesting that, even with the different hips contractures presence between the sides, if the gait pattern is symmetrical, the parameters of the gait are not harm. The literature shows a direct relation between the speed and energy expenditure in patients with myelomeningocele<sup>(6)</sup>. Our study revealed that the velocity was higher in patients of Group 1, but this demonstration did not have statistical significance, probably because of the small group of analyzed patients. In the two patients of group 2, who showed symmetrical gait, the linear parameters of the gait were above the average of the group. Other studies will be necessary, to confirm these data.

### 2. Linear parameters gait, leg length discrepancy and migration percentage.

In our groups, divided by the asymmetrical hip contractures, we could not demonstrate statistical significant difference about the discrepancy of the limbs length, percentage of the femoral head migration, velocity, cadence and step length, although these parameters were slightly superior on group 1, showing the absence of the hips contractures or its presence bilaterally at the same magnitude, does not influence negatively the gait (Table 3). Perhaps the lack of statistical significance can be attributed to the small number of analyzed cases.

### 3. Pelvic obliquity

In study 1, 8 patients showed the same bilateral pelvic obliquity pattern and two, different degree between the sides (both show asymmetrical pattern of gait and contractures in flexion and /or adduction). In group 2, 8 patients showed the bilateral obliquity pelvic degree, and two, different degree between both of them (both showing asymmetrical gait pattern).



em flexão e/ou adução). No Grupo 2, 8 pacientes mostravam o mesmo grau de obliquidade pélvica bilateralmente, e dois, diferentes graus entre os lados (ambos mostrando padrão assimétrico de marcha).

A maioria dos pacientes deste estudo mostrou aumento da obliquidade pélvica, não sendo este achado provavelmente relacionado à instabilidade do quadril. A obliquidade pélvica excessiva na mielomeningocele também já foi demonstrada em outros estudos e deve-se basicamente à marcha em Trendelenburg, característica desta população, por causa da fraqueza do músculo glúteo médio. Além disso, o desvio lateral do tronco é o responsável pelo despregamento do pé na fase de apoio terminal, quando existe paralisia da musculatura dorsiflexora do pé, o que gera maior obliquidade pélvica<sup>5, 15</sup>.

Conforme demonstrado na literatura, a manutenção do alinhamento pélvico é muito importante para a manutenção da capacidade deambulatoria<sup>9</sup>. Na mielomeningocele duas são as causas principais para a perda deste alinhamento: a presença de escoliose e a fraqueza do músculo glúteo médio, não se incluindo, a presença de instabilidade unilateral do quadril. Nenhum de nossos pacientes apresentava escoliose significativa, porém todos pertenciam ao nível lombar baixo, onde a força do músculo glúteo médio é muito diminuída ou inexistente.

#### 4. Inclinação pélvica anterior

Somente um paciente do Grupo 2 e nenhum do Grupo 1 mostrou diferentes graus de inclinação pélvica anterior entre os lados. Esta distribuição homogênea de alterações neste parâmetro da cinemática da pelve entre os grupos pode ser provavelmente explicada pelas características próprias destes pacientes, como paralisia da musculatura extensora dos quadris, uso de muletas e pela presença de contraturas em flexão do quadril (que no nosso estudo, na maioria dos casos, eram leves ou moderadas). Além disso, as goteiras de poli-propileno costumam exacerbar a inclinação pélvica anterior, porque diminuem o avanço tibial anterior que ocorre quando existe paralisia dos dorsiflexores do tornozelo. Desta forma, a fim de manter o centro de gravidade dentro da base de apoio, o paciente tende a inclinar a pelve anteriormente<sup>5, 15</sup>. É possível que na presença de contraturas em flexão graves haja maior alteração da inclinação pélvica anterior entre os lados.

#### 5. Rotação pélvica

Somente 3 pacientes apresentavam marcha assimétrica com diferentes padrões de rotação pélvica entre os lados, todos do Grupo 2. Todos apresentavam contraturas em flexão do quadril afetado. O aumento da rotação pélvica é um fator que torna mais fácil a progressão do corpo quando existe fraqueza ou paralisia da musculatura extensora dos quadris e dorsiflexora dos tornozelos, sendo portanto característico na mielomeningocele. Rotação pélvica excessiva também foi notada após transferências do músculo ilíopsoas, que no passado era realizada para o tratamento das instabilidades do quadril<sup>6</sup>. Em nossa casuística, em que nenhum paciente havia sido submetido a esta cirurgia, este fato poderia ser explicado pela presença de contraturas unilaterais em flexão dos quadris em quase todos os casos.

#### 6. Abdução / adução

No Grupo 1 houve somente 2 pacientes que apresentavam diferenças no comportamento cinemático em relação à abdução / adução dos quadris, gerando assimetria da marcha, provavelmente porque, se contraturas de adução estavam presentes, elas eram de igual magnitude bilateralmente. No Grupo 2, 7 casos mostravam desigualdade nos padrões cinemáticos de abdução/adução entre os quadris. Cinco deles apresentavam contraturas unilaterais em adução do lado afetado. Estes achados explicam o caráter assimétrico da marcha, mais encontrado no Grupo 2.

*Most of the patients of this study showed increase in the pelvic obliquity, not being this the cause of the hip instability. The excessive pelvic obliquity in myelomeningocele has also been shown in other studies and it is because the in Trendelenburg gait, characteristics of this population, due to the weakness of the gluteus medium muscle. Besides the lateral deviation of the trunk is the cause of loose of the feet in the terminal support phase, where there is paralysis of the dorsal-flexor foot muscle, what cause more pelvic obliquity<sup>5, 15</sup>.*

*As showing in the literature, the maintenance of the pelvic alignment is very important for the deambulatory capacity<sup>9</sup>. In the myelomeningocele two are the main causes of this alignment: the presence of scoliosis and the weakness of the medium gluteus, not including the unilateral hips instability. None of our patients showed important scoliosis, however all of them made part of the lower lumbar level, where the muscular strength of the medium glutinous is decreased or does not exist.*

#### 4. Anterior pelvic tilt

*Only one patient of group 2 and none of group 1 showed different anterior pelvic tilt degree between the sides. This homogeneous distribution of these alterations in the pelvis kinematic parameters between the groups can be likely explained with own characteristics of these patients, with extensor hips muscular paralysis, use of crutches and the contractures of the hips (in our study, most of the cases, were slight or moderate). Furthermore; the AFO's usually exacerbates the anterior pelvic tilt, because it decreased the anterior tibia advance that occur when the paralysis of the ankles dorsal-flexors exist. Thus, in order to keep the center of the gravity of the support base, the patient tends to bend the pelvis anteriorly<sup>5, 15</sup>. It is possible that with the severe flexion contractures there is more alteration in the anterior pelvic tilt between the sides.*

#### 5. Pelvic rotation

*Only three patients showed asymmetrical gait with different pelvic rotation pattern between the sides, all of group 2. All of them showed contractures in the hip flexion contractures on the affected side. The increase of the pelvic rotation is a factor which makes easier the body progression when there is weakness or paralysis of the extensor muscle of hips and ankles dorsal-flexor, therefore; a myelomeningocele characteristic. Excessive pelvis rotation was also seen after ilipsoas muscle transference that used to be the hips instability treatment<sup>6</sup>. In our study where any patients had had this surgery, this fact could be explained with the presence of the unilateral flexion of the hips in almost all cases.*

#### 6. Abduction/adduction

*In group 1 there were only two patients who showed differences in the kinematic behavior in relation of the hips abduction / adduction, causing the gait asymmetry, probably because, if the adduction contractures were present, they were with the same magnitude bilaterally. In group 2, 7 cases showed different kinematic pattern between hips of abduction / adduction. Five of them showed unilateral hip adduction contractures in the affected side. This explains the asymmetrical gait, the most found in group 2. Other authors found kinematic abnormalities in adduction / abduction of the hips in myelomeningocele, although the presence in hips contractures were not mentioned<sup>5, 15</sup>. They showed that the patients without contractures or the hips instability, generally there is an increase of the hip abduction in the swing phase of the hip abduction, due to the excessive pelvic rotation. According with our data, the abduction / adduction kinematic abnor-*



Outros autores encontraram anormalidades na cinemática de abdução/adução dos quadris na mielomeningocele, embora a presença de contraturas do quadril não fosse mencionada<sup>(5, 15)</sup>. Eles demonstraram que em pacientes sem contraturas ou instabilidade do quadril, geralmente existe um aumento da abdução do quadril na fase de balanço, devido à excessiva rotação pélvica. De acordo com nossos dados, as anormalidades na cinemática de abdução/adução foram mais frequentes no Grupo 2, possivelmente devido à presença de contraturas unilaterais do quadril, especialmente em adução, o que colaborou na geração do caráter assimétrico da marcha.

## 7. Flexão /extensão

Diferentes padrões entre os lados no que diz respeito à cinemática de flexão/extensão dos quadris foram encontrados em 4 pacientes do Grupo 2 (três apresentavam contraturas em flexão somente do lado afetado). Nenhum paciente do Grupo 1 apresentou esta diferença entre os lados, novamente demonstrando que a assimetria da marcha devido à alteração da cinemática do quadril em flexão/extensão esteve relacionada à presença de contraturas unilaterais.

## CONCLUSÃO

Pacientes com luxação ou subluxação unilateral do quadril podem apresentar uma marcha simétrica e portanto, eficaz no sentido de preservar energia. Conforme está demonstrado na literatura, mas pouco confirmado pela análise laboratorial de marcha, o fato do quadril estar reduzido ou não, por si só, não é o responsável pela assimetria da marcha encontrada nestes pacientes, a qual é muito mais relacionada com a presença de contraturas em adução e/ou flexão unilaterais ou assimétricas do quadril. Por causa disto, a redução cirúrgica dos quadris, defendida por alguns autores, parece não ter indicação<sup>(13, 10)</sup>. Uma vez que parece haver um grande desequilíbrio entre as forças musculares do quadril, mesmo realizando a redução aberta e osteotomias femorais e pélvicas, a incidência de relaxação e outras complicações, como rigidez, é muito alta. Nosso estudo mostra que todos os esforços devem ser direcionados a fim de evitar e corrigir as contraturas unilaterais de partes moles dos quadris, especialmente as de adução e flexão, o que também já foi demonstrado em outros estudos<sup>(2, 12, 13)</sup>. Procedimentos como miotomia dos adutores, ou se necessário, osteotomia femoral proximal em valgo; e alongamento do músculo psoas, cirurgias mais simples que a redução cirúrgica do quadril, podem ser necessários. Em pacientes com mielomeningocele e luxação ou subluxação unilateral do quadril, o objetivo ortopédico deve ser a obtenção de marcha simétrica, prevenindo ou corrigindo contraturas do quadril e ignorando a luxação. Com isso, muito menos complicações ocorrerão a fim de manter estes pacientes deambulando na vida adulta<sup>(9)</sup>.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asher M, Olson J. Factors affecting the ambulatory status of patients with spina bifida cystica. *J Bone Joint Surg Am* 65:350-356, 1983.
- Byrne RR, Larson LJ. Hip instability in myelodysplasia. *Clin Orthop* 127:150-155, 1977.
- Dias L, Dobashi E, Sarwark J. Unilateral hip subluxation in the low lumbar and sacral spina bifida patients: a gait analysis study. *Eur J Pediatr Surg* 4(Suppl 1):44, 1994.
- Drummond DS, Moreau M, Cruess RL. The results and complications of surgery for paralytic hip and spine in myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Br* 62:49-53, 1980.
- Duffy CM, Hill AE, Cosgrove AP, Corry IS, Mollan RAB, Graham HK. Three-dimensional gait analysis in spina bifida. *J Pediatr Orthop* 16:786-791, 1996.
- Findley TW, Agre JC. Ambulation in the adolescent with spina bifida II: oxygen cost of mobility. *Arch Phys Med Rehabil* 69:855-861, 1988.
- Gage JR. *Gait analysis in cerebral palsy*. New York, Mac Keith Press, 1991. p. 109-110.
- Hoffer MM, Feiwell E, Perry R, Perry J, Bonnett C. Functional ambulation in patients with myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Am* 55:137-148, 1973.

ality were more frequent in Group 2, possibly due to the hip unilateral contractures, especially in adduction, which helped in the creation of the asymmetrical gait pattern character.

## 7. Flexion / extension

Different pattern between the sides regarding kinematic of flexion / extension of the hips were found in 4 patients of Group 2 (three of them showed hip flexion contractures only in the affected sides). None of patients of Group 1 showed this difference between the sides, showing again the gait asymmetry due to the kinematic alteration of hips flexion and extension was related to the unilateral contractures presence.

## CONCLUSION

Pacients with unilateral dislocation or subluxation hips can show a symmetrical gait, therefore effective in order to preserve energy as it is shown in the literature, but a little confirmed by the laboratorial gait analysis, the fact of the hips to be or not reduced, is not the cause of the gait asymmetry found in these patients, which is much more related with the unilateral or asymmetrical hip adduction and/or flexion contractures. Therefore, the hips reduction surgery, supported by some authors, seems not to be indicated. As it seems to be a big unbalancing between the hips muscular strength, even doing the open reduction and the femoral and pelvic osteotomies, the incidence of relaxation and other complications, such as, stiffness, is very high. Our study shows that all the efforts must be directed in order to avoid and correct the unilateral contractures of the soft issues of the hips, especially the adduction and flexion ones, what have been showed in other studies<sup>(2, 12, 13)</sup>.

Procedure as adductors myotomy, or if necessary, femoral valgus proximal osteotomy, and lengthening of the psoas muscle, surgeries simpler than the hip reduction, could be necessary. In patients with myelomeningocele and unilateral luxation or subluxation hips, the orthopedics purpose should be the obtain a symmetrical gait pattern, preventing or avoiding hips contractures and ignoring the dislocation. Thus, much less complications will occur and these patients will keep walking into the adult life<sup>(9)</sup>.

- Kahanovitz N, Duncan JW. The role of scoliosis and pelvic obliquity on functional disability in myelomeningocele. *Spine* 6:494-497, 1981.
- Parsch K, Dimeglio A. The hip in children with myelomeningocele. *J Pediatr Orthop Br* 1:3-13, 1992.
- Reimers J. The stability of the hip in children. *Acta Orthop Scand* 184(Suppl 1):1-100, 1980.
- Sherk HA, Uppal GS, Lane G, Melchionni J. Treatment versus non-treatment of hip dislocations in ambulatory patients with myelomeningocele. *Dev Med Child Neurol* 33: 491-493, 1991.
- Sherk HA, Melchionni J, Smith R. The natural history of hip dislocation in ambulatory myelomeningocele. *Z Kinderchir* 42(suppl 1):48-49, 1987.
- Vankoski S, Moore C, Statler KD, Sarwark JF, Dias LS. The influence of forearm crutches on pelvic and hip kinematics in children with myelomeningocele: don't throw away the crutches. *Dev Med Child Neurol* 39:614-619, 1997.
- Vankoski S J, Sarwark JF, Moore C, Dias L. Characteristic pelvic, hip, and knee kinematic patterns in children with lumbosacral myelomeningocele. *Gait Posture* 3:51- 57, 1995.