

MAURO CÉSAR DE MORAIS FILHO

**Osteotomia femoral proximal para correção da
deformidade em rotação interna do quadril na
paralisia cerebral espástica:
fatores que influenciam os resultados**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo para
a obtenção do título de Mestre em Ciências

Programa de: Ortopedia e Traumatologia

Orientador: Prof. Dr. Rames Mattar Júnior

São Paulo

2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Morais Filho, Mauro César de

Osteotomia femoral proximal para correção da deformidade em rotação interna do quadril na paralisia cerebral espástica – Fatores que influenciam os resultados / Mauro César de Moraes Filho. -- São Paulo, 2010.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Programa de Ortopedia e Traumatologia.

Orientador: Rames Mattar Júnior.

Descritores: 1.Paralisia cerebral 2.Fêmur 3.Osteotomia 4.Marcha 5.Recidiva

USP/FM/DBD-488/10

DEDICATÓRIA

A meus pais **Mauro e Sílvia**, por me darem carinho, condições de estudar e sempre me estimularem a buscar o conhecimento.

A minha querida esposa **Flaviana**, pelo apoio incondicional neste projeto, e pela paciência e amor dedicado-me.

A minha filha **Clara**, por me dar a alegria de viver.

AGRADECIMENTOS

Ao **Professor Doutor Olavo Pires de Camargo**, Titular do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, pela oportunidade de realizar a tese.

Ao **Professor Doutor Rames Mattar Júnior**, chefe do grupo de Mão e Microcirurgia, do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, por sua orientação nesta tese.

Ao **Doutor Adilson de Paula**, chefe do grupo de Afecções Paralíticas, do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, pela oportunidade de realizar a tese e pela importante ajuda durante a revisão do texto.

Ao **Doutor Carlos Alberto dos Santos**, pelos importantes conselhos e orientações nesta tese, pela amizade dedicada e pelas diretrizes éticas, morais e profissionais compartilhadas sempre com muita humildade e honestidade.

Ao **Doutor Antônio Egydio de Carvalho Júnior e ao Professor Doutor Roberto Guarniero**, chefe da Disciplina de Ortopedia Pediátrica, pelas importantes observações efetuadas com o objetivo de melhorar esta dissertação.

Ao **Doutor Antônio Carlos Fernandes**, Superintendente Técnico do Hospital da Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD), pelo apoio e condições para a execução desta tese, e por estimular meu interesse científico.

A toda equipe do Laboratório de Marcha da Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD), em especial, **Supervisora Cátia Miuki Kawamura**, pela amizade, dedicação e apoio neste projeto.

Esta dissertação está de acordo com as normas em vigor no momento da publicação:

Referência: adaptado de *International Commiteé of Medical Journals Editors* (Vancouver)

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, Teses e Monografias. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Júlia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena, 2ª Ed. São Paulo: Serviço de Biblioteca e documentação; 2005.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *Listo f Journals Indexed in Índex Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de Abreviaturas, Símbolos e Siglas

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Lista de Quadros

Resumo

Summary

1	INTRODUÇÃO	01
2	OBJETIVOS	05
3	REVISÃO DA LITERATURA	07
3.1	Definição de paralisia cerebral.....	08
3.2	Etiologia	09
3.3	Classificação	10
3.4	Deformidades músculo-esqueléticas.....	11
3.5	Rotação interna do quadril	12
3.6	Osteotomia do fêmur.....	15
4	MÉTODOS	19
4.1	Casuística	20
4.2	Método	21
4.2.1	Métodos de avaliação clínica e cinemática	21
4.2.2	Técnica cirúrgica.....	24
4.2.3	Análise estatística.....	32
5	RESULTADOS.....	34
6	DISCUSSÃO	69
6.1	Introdução	70
6.2	Método de avaliação	71
6.3	Resultados	73
6.4	Limitações do estudo.....	81
7	CONCLUSÕES	83
8	ANEXOS	85
9	REFERÊNCIAS.....	88

LISTAS

LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS

AACD	Associação de Assistência à Criança Deficiente
Along	Alongamento
C. Mantida	Correção mantida
Col Lat	Coluna Lateral
DCP	Dynamic Compression Plate (placa de compressão dinâmica)
Dip	Diparesia
Esp	Espástica
GMFCS	<i>Gross Motor Function Classification System</i>
IC	Intervalo de confiança
Isq	Isquiotibiais
N	Número
°	Graus
PC	Paralisia Cerebral
Q1	Primeiro quartil
Q3	Terceiro quartil
Strayer	Alongamento cirúrgico do músculo gastrocnêmio pela técnica de Strayer
TC	Tendão calcâneo
TP	Tibial posterior
Transf	Transferência
Vulpius	Alongamento cirúrgico dos músculos gastrocnêmio e solear pela técnica de Vulpius

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Método de Ruwe para mensuração clínica da anteversão femoral	22
Figura 2 -	Marcadores refletivos colocados nos membros inferiores para o exame de cinemática no Laboratório de Marcha da AACD	23
Figura 3 -	Via de acesso lateral para o fêmur proximal com o paciente em decúbito ventral	25
Figura 4 -	Exposição do músculo vasto lateral na via de acesso lateral para o fêmur proximal.....	26
Figura 5 -	Exposição do fêmur proximal através da desinserção proximal e anterior do músculo vasto lateral	26
Figura 6 -	Fios de Kirschner para controle intra-operatório da rotação do fêmur durante a osteotomia (visão lateral).....	27
Figura 7 -	Fios de Kirschner para controle intra-operatório da rotação do fêmur durante a osteotomia (visão caudal)	27
Figura 8 -	Fios de Kirschner para controle intra-operatório da rotação do fêmur durante a osteotomia. Com a rotação externa do segmento distal é criada uma angulação entre os fios (visão lateral).....	28
Figura 9 -	Fios de Kirschner para controle intra-operatório da rotação do fêmur durante a osteotomia. Com a rotação externa do segmento distal é criada uma angulação entre os fios (visão caudal)	28
Figura 10 -	Radiografia de uma osteotomia do fêmur proximal na região intertrocanteriana fixada com placa angulada de 100 graus	29
Figura 11 -	Radiografia de uma osteotomia do fêmur proximal na região subtrocanteriana fixada com placa reta DCP	29
Figura 12 -	Distribuição de acordo com o gênero nos Grupos A (C. Mantida) e B (persistência).....	36
Figura 13 -	Distribuição de acordo com o diagnóstico topográfico da PC nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)	39
Figura 14 -	Distribuição de acordo com o nível motor da classificação GMFCS nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)	41

Figura 15 -	Distribuição de acordo com o tipo de fixação interna utilizado na osteotomia do fêmur proximal nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência).....	45
Figura 16 -	Distribuição de acordo com o gênero nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva)	52
Figura 17 -	Distribuição de acordo com o diagnóstico topográfico da PC nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva)	55
Figura 18 -	Distribuição de acordo com o nível motor da classificação GMFCS nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva)	57
Figura 19 -	Distribuição de acordo com o tipo de fixação interna utilizado na osteotomia do fêmur proximal nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva).....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Distribuição de acordo com o gênero nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)	36
Tabela 2 -	Idade em anos em que a osteotomia de rotação externa do fêmur proximal foi realizada nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)	37
Tabela 3 -	Distribuição de acordo com o diagnóstico topográfico da PC nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)	39
Tabela 4 -	Distribuição de acordo com o nível motor da classificação GMFCS nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)	41
Tabela 5 -	Distribuição dos procedimentos cirúrgicos realizados previamente à osteotomia de rotação externa do fêmur proximal nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)	43
Tabela 6 -	Procedimentos realizados no mesmo tempo cirúrgico da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)	44
Tabela 7 -	Tempo de seguimento em anos nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)	46
Tabela 8 -	Rotação interna e externa dos quadris ao exame físico nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persist.) antes e após a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal	48
Tabela 9 -	Anteversão femoral ao exame físico e rotação interna dos quadris na cinemática nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persist.) antes e pós a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal	50
Tabela 10 -	Distribuição de acordo com o gênero nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva)	52
Tabela 11 -	Idade média em anos em que a osteotomia de rotação externa do fêmur proximal foi realizada nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva)	53
Tabela 12 -	Distribuição de acordo com o diagnóstico topográfico da PC nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva)	55
Tabela 13 -	Distribuição de acordo com o nível motor da classificação GMFCS nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva)	57

Tabela 14 -	Distribuição dos procedimentos cirúrgicos realizados previamente à osteotomia de rotação externa do fêmur proximal nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva)	58
Tabela 15 -	Procedimentos realizados no mesmo tempo cirúrgico da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva).....	59
Tabela 16 -	Tempo de seguimento em anos nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva).....	61
Tabela 17 -	Rotação interna e externa dos quadris ao exame físico nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva) antes e após a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal	63
Tabela 18 -	Anteversão femoral ao exame físico e rotação interna dos quadris na cinemática nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva) antes e pós a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal	65
Tabela 19 -	Rotações interna e externa dos quadris antes e após a realização da osteotomia femoral nos Grupos A e B	67
Tabela 20 -	Rotações interna e externa dos quadris antes e após a realização da osteotomia femoral nos Grupos C e D	67
Tabela 21 -	Anteversão femoral e rotação interna (RI) do quadril na cinemática antes e após a realização da osteotomia femoral nos Grupos A e B.....	68
Tabela 22 -	Anteversão femoral e rotação interna (RI) do quadril na cinemática antes e após a realização da osteotomia femoral nos Grupos C e D.....	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Variáveis analisadas	33
Quadro 2 -	Identificação, idade na ocasião da cirurgia, tempo de seguimento, lateralidade e nível da osteotomia femoral.....	86-87

RESUMO

Morais Filho, MC. *Osteotomia femoral proximal para correção da deformidade em rotação interna do quadril na paralisia cerebral espástica – Fatores que influenciam os resultados*. [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2010. 94 p.

Introdução: O aumento da rotação interna dos quadris é a causa mais comum de desvio interno dos pés na paralisia cerebral. A osteotomia de rotação externa do fêmur tem sido a forma preferencial de tratamento para os casos com aumento da anteversão femoral; no entanto, permanecem controversos os dados e fatores relacionados à recidiva do problema. **Métodos:** Estudo retrospectivo, com avaliação clínica e cinemática de 75 pacientes (99 osteotomias) com paralisia cerebral tipo diparesia espástica, com tempo de seguimento médio de 1 ano e 10 meses, submetidos à osteotomia de rotação externa do fêmur proximal. Os pacientes foram divididos em dois grupos, de acordo com a correção ou persistência da rotação interna do quadril durante a marcha na cinemática após a cirurgia. Os pacientes, com correção mantida na primeira avaliação, foram convocados para novo exame, realizado em média 4 anos e 5 meses após a osteotomia femoral. Os grupos foram comparados com uso dos Testes de Igualdade de Duas Proporções, Mann-Whitney e Wilcoxon. **Resultados:** Na primeira avaliação, realizada em média 1 ano e 10 meses após a osteotomia femoral, 33,33% dos membros tratados apresentavam persistência da rotação interna do quadril. Dos 54 pacientes com manutenção da correção na primeira avaliação, 35 (42 lados) retornaram para a segunda avaliação após em média 4 anos e 5 meses, quando foi observada recidiva da rotação interna do quadril em 9,53% dos casos. A persistência da rotação interna do quadril na primeira avaliação pós-operatória mostrou relação com o tipo de fixação interna utilizada na osteotomia femoral. O uso da placa angulada foi mais frequente nos pacientes com correção mantida, e a placa reta DCP foi mais usada no grupo de pacientes com persistência da rotação interna ($p=0,033$). Na segunda avaliação, a recidiva esteve relacionada com a realização da osteotomia femoral em pacientes mais jovens ($p=0,032$). **Conclusão:** A persistência da rotação interna do quadril após a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur foi observada em um terço dos casos, e a realização da osteotomia femoral na região subtrocanteriana e fixação com placa reta DCP foi mais frequente nesse grupo de pacientes do que nos que mantiveram a correção. A recidiva da rotação interna esteve presente em 9,53% dos casos, e a idade de realização da osteotomia femoral foi menor nos pacientes com recorrência.

Descritores: 1. Paralisia Cerebral, 2. Fêmur, 3. Osteotomia, 4. Marcha, 5. Recidiva

SUMMARY

Morais Filho, MC. *Correction of hip internal rotation deformity in spastic cerebral palsy using proximal femur osteotomy – Factors related to the outcomes.* [Dissertation]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2010. 94 p.

Introduction: Hip internal rotation is the most common cause of in toeing gait in cerebral palsy and femur external derotational osteotomy has been the preferential treatment option in cases with increase of femur anteversion, however the factors related to recurrence of the problem still controversial. **Methods:** Retrospective study, with clinical and kinematic evaluation of 75 diparetic spastic cerebral palsy patients, with mean follow-up time of 1 year and 10 months, underwent proximal femur external derotational osteotomy. The patients were divided in two groups according the correction or persistence of hip internal rotation during gait at kinematics after surgery. Patients with correction achieved were asked to come back for a second analysis, after a mean follow-up time of 4 years and 5 months. The groups were compared using two proportions equality test, Mann-Whitney test and Wilcoxon test. **Results:** In the first evaluation, with mean follow-up of 1 year and 10 months, 33.33% of osteotomies shown persistent hip internal rotation. Thirty-five of 54 patients of hip internal rotation correction at first evaluation came back for the second analysis after a mean follow-up time of 4 years and 5 months, when was observed a recurrence in the 9.53% of cases. The persistence of hip internal rotation at first evaluation after surgery exhibited relation to type of internal fixation used at proximal femur. The use of blade plates was more frequent at patients with correction achieved whereas dynamic compression plates were used more frequently in the group of patients of persistent hip internal rotation ($p=0.033$). In the second evaluation, the recurrence was related to femur osteotomy in the earlier age ($p=0.032$). **Conclusion:** The persistent hip internal rotation after femur external derotational osteotomy was observed at 33.33% of the cases and the use of dynamic compression plate for fixation was more frequent than the group with correction achieved. The recurrence of hip internal rotation was observed at 9.53% of the cases and the femur osteotomy was performed in earlier age in this group.

Descriptors: 1. Cerebral Palsy, 2. Femur, 3. Osteotomy, 4. Gait, 5. Recurrence.

1 INTRODUÇÃO

As deformidades musculoesqueléticas são frequentes em pacientes com paralisia cerebral (PC) e podem causar limitação funcional, dor e dificuldades para os cuidados de higiene e troca de vestuário. A limitação funcional gerada pelas deformidades tem maior impacto nos pacientes com marcha ou com potencial para deambulação. Durante a marcha, as deformidades do sistema musculoesquelético podem produzir alterações nos planos sagital, coronal e transversal. No plano transversal, destaca-se o desvio interno dos pés, que tem como causa mais frequente o aumento da rotação interna do quadril.

As causas da rotação interna do quadril na PC, assim como o tratamento desse distúrbio têm sido debatidos na literatura há cerca de 40 anos, porém a controvérsia persiste. Em um trabalho clássico publicado na década de 1970, Majestro e Frost (1971) dividiram as causas e as possibilidades de tratamento da rotação interna do quadril na PC em três grupos. Com base no relato de Majestro e Frost (1971), a rotação interna do quadril na PC poderia ser causada pela espasticidade e/ou encurtamento dos músculos adutores de quadril, tensor da fáscia lata e glúteo mínimo e isquiotibiais, ou mesmo ter sua etiologia não identificada ou desconhecida. Nos anos subsequentes, além dos músculos acima mencionados, a porção

anterior do glúteo médio e o aumento da anteversão femoral também foram considerados potenciais causas da rotação interna do quadril na PC.

De forma geral, a osteotomia de rotação externa do fêmur é considerada a forma preferencial de tratamento para o aumento da rotação interna do quadril na PC, quando existe estruturação da deformidade. A deformidade é considerada estruturada quando a rotação interna presente durante o exame dinâmico da marcha é acompanhada de alterações ao exame físico, como aumento da rotação interna e da anteversão femoral, assim como redução da rotação externa na propedêutica clínica. Portanto, a indicação para a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur está vinculada ao aumento da anteversão femoral.

Quando comparada aos procedimentos de partes moles (alongamento dos adutores e isquiotibiais e transposições do tensor da fáscia lata e glúteos médio e mínimo), a osteotomia de rotação externa do fêmur apresenta resultados mais consistentes e melhor documentados de forma objetiva pela análise tridimensional da marcha, para a correção da rotação interna dos quadris em pacientes com PC. No entanto, relatos sobre a persistência e recorrência da rotação interna dos quadris após a osteotomia de rotação externa do fêmur permanecem escassos na literatura.

Durante dez anos de experiência no tratamento de pacientes com PC, tenho utilizado de forma sistemática o uso da osteotomia de rotação externa do

fêmur proximal para a correção da rotação interna estruturada dos quadris. Ao contrário do que se encontra descrito na literatura até então, observo que uma parcela dos pacientes persiste com rotação interna acentuada do quadril, mesmo após a osteotomia femoral. Este cenário motivou-me a estudar o tema e analisar de forma crítica os casos tratados pela equipe em que estou inserido.

O tema é relevante, pois como já mencionado, o mesmo tem sido debatido há cerca de 40 anos e muitas dúvidas ainda persistem. Na literatura científica existe apenas um artigo, que emprega documentação objetiva por meio da análise tridimensional da marcha (Kim et al., 2005), que menciona a recorrência da rotação interna dos quadris na PC após a osteotomia de rotação externa do fêmur. Os demais relatos sobre a osteotomia femoral descrevem bons resultados a curto e médio prazo, o que difere de nossa experiência pessoal.

2 OBJETIVOS

O objetivo primário deste estudo é identificar a porcentagem de casos que apresentaram persistência e recidiva da rotação interna dos quadris no exame tridimensional da marcha, após a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal em pacientes com PC espástica. O objetivo secundário é definir os possíveis fatores relacionados à persistência e à recidiva da rotação interna. Com base no objetivo secundário, são formuladas duas hipóteses:

Hipótese 1 – A persistência da rotação interna do quadril após a osteotomia de rotação externa do fêmur proximal tem relação com os procedimentos de partes moles efetuados no mesmo ato cirúrgico. É esperado que pacientes submetidos ao alongamento dos adutores de quadril e isquiotibiais mediais, no mesmo tempo cirúrgico da osteotomia femoral, sejam menos susceptíveis a exibirem persistência da rotação interna.

Hipótese 2 – A recidiva da rotação interna do quadril após a osteotomia de rotação externa do fêmur proximal tem relação com a idade em que o procedimento cirúrgico foi efetuado. É esperado que pacientes submetidos à osteotomia femoral mais precocemente sejam mais propensos a apresentarem recidiva da rotação interna.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Definição de paralisia cerebral

Santos et al. (2009) mencionam que paralisia cerebral é o termo utilizado para designar um grupo de disfunções motoras e posturais, resultantes de anomalia ou lesão não progressiva do encéfalo imaturo e que associadas ao distúrbio da motricidade podem ocorrer alterações sensoriais, cognitivas e perceptivas, assim como crises convulsivas.

Os autores citados acima referem que a PC também é conhecida por outros nomes, como encefalopatia crônica não progressiva, termo este utilizado com frequência na literatura neurológica, ou mesmo, Doença de Little e que a definição cronológica de encéfalo imaturo não é consensual, porém existe tendência atual na literatura científica de considerar os pacientes como portadores de PC, aqueles que sofreram a lesão até os 2 anos de idade.

3.2 Etiologia

Stanley et al. (2000) relatam um risco 12 vezes maior de ocorrer PC em uma gestação gemelar, quando comparada a uma gestação única, em virtude do baixo peso ao nascimento e citam que 80% dos casos de PC têm como causa alterações que antecedem o parto.

Davids et al. (2003) mencionam que a incidência de PC vem se mantendo constante nas últimas décadas, porém há mudança com relação à etiologia, pois as causas relacionadas ao tocotraumatismo e anoxia perinatal têm declinado, e as infecções intrauterinas, as malformações do sistema nervoso central, o número de prematuros e de partos gemelares, com consequente baixo peso ao nascimento, têm aumentado.

Warner (2003) cita que a incidência de PC varia de 0,6 a 5,9 casos em cada mil nascidos vivos e que esta variação está relacionada à qualidade dos cuidados perinatais.

Santos et al. (2009) apontam três grupos de causas de PC. 1) Causas pré-natais: infecções intrauterinas, como rubéola, toxoplasmose e citomegalovírus, além das malformações do sistema nervoso central; 2) Causas perinatais: trabalho de parto prolongado com anoxia, incompatibilidade do sistema sanguíneo Rh e fatores relacionados à

prematuridade e ao baixo peso ao nascimento; 3) Causas pós-natais: infecções, como meningite e meningoencefalite e traumatismos.

3.3 Classificação

Rang (1966) observa que, de 1862 a 1959, por meio de uma revisão histórica dos sistemas de classificação da PC desde 1843, sete diferentes classificações haviam sido propostas por distintos autores.

Baladi et al. (2007) e Santos et al. (2009), consideram que os pacientes com PC são classificados, de acordo com o tipo clínico e o topográfico. Com base no tipo clínico, os pacientes podem ser espásticos, discinéticos (atetoides, coreicos ou distônicos), atáxicos ou mistos.

Palisano et al. (2000) descrevem um sistema de classificação chamado GMFCS (*Gross Motor Function Classification System*), que é composto de cinco níveis funcionais distintos. Os pacientes são classificados em um destes níveis, de acordo com a mobilidade funcional na posição sentada e em pé, da necessidade de uso de tecnologia assistiva (adaptações para sentar, uso de andadores, muletas e/ou cadeira de rodas) e na qualidade de execução destas ações. Cada nível motor é descrito para quatro faixas etárias: menores de 2 anos, de 2 anos a menores de 4 anos, de 4 anos a menores de 6 anos, de 6 anos

até 12 anos. O GMFCS é baseado no desempenho motor habitual do paciente em casa, na comunidade e na escola. No nível I, o melhor desempenho motor é observado, e os pacientes classificados no nível V apresentam importantes limitações funcionais.

Fonseca et al. (2008) mencionam que o tipo clínico mais, frequentemente, observado na PC é o espástico, cuja forma responde por cerca de 70% dos casos.

Santos et al. (2009) também informam a existência do tipo hipotônico. Baladi et al. (2007) e Santos et al. (2009) observam que na classificação topográfica, as formas com mais frequência observadas são a diparesia, a tetraparesia e a hemiparesia.

3.4 Deformidades músculo-esqueléticas

Graham e Selber (2003) citam que a combinação da espasticidade com o crescimento músculo-esquelético são os grande responsáveis pelo surgimento das deformidades estruturadas.

Na PC, o desvio interno dos pés pode ter como causa a rotação interna da pelve, a rotação interna do quadril, a torção tibial interna e a deformidade em varo-aduto do pé (Aiona e Sussman, 2004).

Gage (2004) descreve que as deformidades estruturadas são inicialmente caracterizadas pelos encurtamentos musculares, porém estas podem evoluir progressivamente para contraturas articulares e deformidades ósseas, com o surgimento das disfunções de braço de alavanca.

Kim et al. (2005) relatam que no plano transversal a alteração mais frequente é o desvio interno dos pés, e este problema, além de gerar prejuízo estético durante a deambulação, limita a liberação dos pés para a fase de balanço, o que causa tropeços e quedas frequentes, além do desgaste excessivo de calçados (Kim et al., 2005).

3.5 Rotação interna do quadril

Banks e Green (1960) citam a redução da rotação interna dos quadris após a tenotomia dos adutores.

Sutherland et al. (1969) e Chong et al. (1978) mencionam com base em estudos com eletromiografia que os isquiotibiais apresentam atividade anormal e são a maior força rotadora interna durante a marcha com desvio interno na PC.

Majestro e Frost (1971) recomendam a intervenção em partes moles, de acordo com a etiologia identificada e mencionam que o tratamento ideal deve ser realizado, antes dos 6 anos de idade.

Majestro e Frost (1971) mencionam que a transposição posterior da origem dos rotadores internos anatômicos do quadril é um procedimento útil para redução da rotação interna em uma parcela de pacientes.

Majestro e Frost (1971) relatam que as causas da rotação interna do quadril na PC podem ser divididas em três grupos. O primeiro grupo é composto por pacientes com aumento da flexão dos joelhos e rotação interna dos quadris no apoio, e a espasticidade dos adutores de quadril é a principal causa da rotação interna. No segundo grupo, os pacientes têm como característica a rotação interna dos quadris no apoio, sem alterações relevantes e concomitantes dos joelhos. A hiperatividade dos músculos glúteo mínimo e tensor da fáscia lata é considerada a principal causa etiológica nesses pacientes. Por fim, o terceiro grupo, é composto por pacientes que apresentam espasticidade dos isquiotibiais e por aqueles em que a causa da rotação interna dos quadris permanece desconhecida.

Steel (1980) descreve a transferência distal e anterior dos músculos glúteos médios e mínimos, como forma de tratamento para o aumento da rotação interna do quadril na PC.

Sullivan et al. (1986) relatam marcha com desvio externo dos pés em pacientes que tinham sido submetidos ao alongamento cirúrgico dos isquiotibiais.

Fusco (1988) cita que a anteversão do colo femoral é relacionada, desde muito tempo, com a rotação medial do quadril.

Gage (1995) relata que o aumento da anteversão femoral é causa da rotação interna dos quadris na PC e faz parte do conjunto de alterações chamadas de disfunções de braço de alavanca, nas quais a eficiência dos músculos é reduzida em virtude do desalinhamento ósseo.

Arnold et al. (2000), com o uso de modelos biomecânicos músculoesqueléticos, observam que os músculos isquiotibiais mediais, adutor longo, adutor curto e grácil não são causas importantes da rotação interna do quadril .

Steinwender et al. (2000), em um estudo com o uso pré e pós-operatório da análise tridimensional da marcha, observam que os isquiotibiais são os maiores responsáveis pela marcha em rotação interna.

Pirpiris et al. (2003) e Kim et al. (2005) mencionam que o efeito das cirurgias de partes moles na cinemática do plano transversal é mínimo e a osteotomia de rotação externa no fêmur é o procedimento mais efetivo para

restaurar o alinhamento nesse plano de movimento nas deformidades estruturadas.

O'Sullivan et al. (2006) observam que a rotação interna dinâmica do quadril tem provável causa multifatorial na PC, o que torna os resultados dos procedimentos em partes moles imprevisíveis e, muitas vezes, insatisfatórios.

O'Sullivan et al. (2006), em um estudo com 222 pacientes com PC, observam prevalência do aumento da rotação interna do quadril em 27% dos casos, sendo a causa mais comum de desvio interno dos pés na população estudada.

Lovejoy et al. (2007) informam que o alongamento cirúrgico dos isquiotibiais reduziu de forma discreta a rotação interna dos quadris e este procedimento quando utilizado de forma isolada, foi insuficiente para resolução completa da deformidade.

3.6 Osteotomia do fêmur

Majestro e Frost (1971) citam que a osteotomia de rotação externa do fêmur é a forma preferencial de tratamento para a marcha em rotação interna dos quadris na PC em pacientes maiores de 14 anos.

Bleck (1984) e Santos et al. (2009) mencionam que o aumento da anteversão femoral tem pobre resposta ao tratamento conservador e a osteotomia de rotação externa do fêmur é uma opção terapêutica para as deformidades estruturadas.

Fusco (1988) refere que as técnicas de osteotomia rotacional subtrocanterica ou supracondílea do fêmur são usadas como exceção, sendo mais empregadas as técnicas que agem sobre a musculatura rotadora medial, por meio das quais a deformidade é mantida corrigida mesmo havendo persistência da anteversão do colo femoral.

Vernieri Sobrinho et al. (1998) descrevem que a marcha em rotação interna dos quadris na PC tem como causa a persistência do padrão fetal de anteversão femoral, em virtude do desequilíbrio muscular entre os extensores-abdutores e flexores-adutores que a correção da deformidade é realizada por intermédio da osteotomia de rotação externa do fêmur.

Com o uso da análise tridimensional da marcha pré e pós-operatória, Saraph et al. (2002) relatam redução da rotação interna dos quadris em 24 pacientes com PC nas formas diparéticas e hemiparéticas, após a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur distal na região supracondiliana e fixação externa.

Õunpuu et al. (2002) relatam 20 pacientes com PC submetidos à osteotomia de rotação externa do fêmur proximal (19 osteotomias) e distal (8

osteotomias), com idade média na intervenção de 8,1 anos, por meio dos dados clínicos (rotação interna e externa dos quadris, e anteversão femoral) e exame tridimensional da marcha, realizados antes, após 1 ano e após 5 anos da intervenção cirúrgica. As variáveis analisadas mostraram melhora, após 1 ano da realização da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal, e os resultados se mantiveram após 5 anos da execução do procedimento. Os autores citam que a osteotomia de rotação externa do fêmur é uma opção viável e definitiva para o tratamento do aumento da rotação interna do quadril e da anteversão femoral em crianças com PC.

Pirpiris et al. (2003) e Kay et al. (2003) referem que os resultados da osteotomia do fêmur na rotação dos quadris e no alinhamento dos pés no plano transversal são similares, tanto para a abordagem proximal como para a distal.

Aminian et al. (2003), com uso da análise tridimensional da marcha antes e após a intervenção cirúrgica, observam redução da rotação interna do quadril e do desvio interno dos pés em um grupo de nove pacientes com PC do tipo hemiparesia espástica submetidos à osteotomia de rotação externa do fêmur proximal e fixação interna rígida.

Em um estudo com 30 pacientes com PC, com 6,5 anos de tempo médio de seguimento após a osteotomia de rotação externa do fêmur distal, Kim et al. (2005) observam recorrência da rotação interna dos quadris em um terço dos casos e referem que pacientes submetidos à osteotomia de rotação

externa do fêmur distal antes dos 10 anos de idade são mais susceptíveis à recorrência.

Dreher et al. (2007) relatam que o uso da análise tridimensional da marcha, em conjunto com os dados de exame físico, reduz a porcentagem de hipo e hiper-correções da rotação interna do quadril na PC, após a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur.

Morais Filho et al. (2008) mencionam impacto positivo do uso da análise tridimensional da marcha no planejamento pré-operatório de pacientes com PC.

Santos et al. (2009) observam que, no exame tridimensional da marcha, o aumento da rotação interna do quadril na cinemática, em associação com as alterações do exame físico, confirmam a indicação cirúrgica da osteotomia femoral.

4 MÉTODOS

4.1 Casuística

O estudo foi aprovado pela Comissão de ética para a análise de projetos de pesquisa – CAPPesp do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo sob o número 0521/07 e pelo Comitê de ética em pesquisa da Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD) sob o número 046/2006.

No projeto, foram incluídos todos os pacientes com o diagnóstico de paralisia cerebral espástica (PC), nível motor (GMFCS) de I a III (Palisano et al. 2000), submetidos à correção da rotação interna dos quadris por meio da osteotomia de rotação externa do fêmur no Hospital da AACD (Hospital Abreu Sodré) de agosto de 1998 a agosto de 2007 e com completa documentação pré e pós operatória no Laboratório de Marcha da AACD. A documentação foi considerada completa, quando o exame de marcha foi realizado até 1 ano antes da intervenção operatória e após a alta da reabilitação no período pós-cirúrgico.

4.2 Método

4.2.1 Métodos de avaliação clínica e cinemática

Durante o exame de marcha, os pacientes foram submetidos ao exame clínico e de cinemática. No exame clínico, foram pesquisadas as rotações interna e externa dos quadris e a anteversão femoral pelo método de Ruwe et al. (1992), com o paciente em decúbito ventral e com mensuração em graus através do uso do goniômetro (Figura 1). O exame clínico foi sempre realizado por dois profissionais do Laboratório de Marcha da AACD, com experiência na avaliação de pacientes com paralisia cerebral superior há 5 anos. Um dos profissionais realizava os testes clínicos e outro era responsável pela aferição com o goniômetro e registro dos resultados. Para o exame de cinemática, marcadores refletivos foram colocados nos membros inferiores dos pacientes estudados, de acordo com técnica padronizada por Kabada et al. (1990) (Figura 2). Os sujeitos foram instruídos a deambularem na pista de 8 metros do Laboratório de Marcha na velocidade habitual e sem o uso de órteses, e dez ciclos de marcha foram coletados em cada membro inferior analisado. A trajetória dos marcadores no espaço durante a marcha foi capturada pelas câmeras de infravermelho. Até agosto de 2008, foram usadas seis câmeras VICON 370 de 60 hertz e a partir dessa data, o sistema de captura passou a ser composto de oito câmeras Qualisys Opus de 500 hertz. Os dados foram processados pelo programa VCM, de acordo com a técnica descrita por Davis

et al. (1996). O ciclo de marcha escolhido para a análise foi a média dos dez ciclos coletados. Após o processamento dos dados e escolha do ciclo a ser analisado, a rotação interna média do quadril na fase de apoio, expressa em graus, foi registrada para cada paciente. As avaliações radiográficas e tomográficas da anteversão femoral não foram realizadas no presente estudo.



Figura 1 - Método de Ruwe para mensuração clínica da anteversão femoral. A quantidade de rotação interna do quadril necessária para posicionar o grande trocânter na região centro-lateral da coxa é estimada, como sendo a anteversão femoral.



Figura 2 - Marcadores refletivos colocados nos membros inferiores para o exame de cinemática no Laboratório de Marcha da AACD

Os critérios de inclusão foram preenchidos por 78 pacientes; no entanto, 3 pacientes foram excluídos. Destes, dois tinham sido submetidos à osteotomia de rotação externa e de extensão do fêmur distal, com fixação interna por meio de dois fios de Kirschner cruzados, em conjunto com gesso inguino-podálico. O terceiro paciente foi excluído por apresentar uma forma mista de PC, com espasticidade e atetose.

Com isto, 75 pacientes com PC espástica, GMFCS de I a III, submetidos à osteotomia de rotação externa do fêmur proximal, com o uso de fixação interna rígida, foram avaliados de forma retrospectiva na primeira fase do projeto (Quadro 2 – Anexos). Em 24 pacientes, a osteotomia femoral foi realizada em ambos os lados, e em 51, o procedimento no fêmur foi unilateral. No total, 99 membros inferiores foram analisados na primeira etapa do estudo,

com tempo de seguimento médio de 1 ano e 10 meses (1,9 anos). A indicação para a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur é construída com dados da história, exame clínico e exame tridimensional da marcha. Na história clínica, informações relacionadas ao alinhamento dos pés, tropeços, quedas e desgaste de calçados são pesquisadas. Ao exame físico, os parâmetros utilizados para indicação da osteotomia de rotação externa do fêmur foram o aumento da rotação interna do quadril (rotação interna $> 60^{\circ}$) e da anteversão femoral (anteversão femoral $> 20^{\circ}$), e a redução da rotação externa do quadril (rotação externa $< 40^{\circ}$). Na cinemática, a osteotomia femoral foi considerada quando a rotação interna foi maior que $10,9^{\circ}$.

4.2.2 Técnica Cirúrgica

Todos os pacientes foram tratados pela equipe de ortopedistas pediátricos da Clínica de Paralisia Cerebral da AACD. Para as osteotomias de rotação externa do fêmur proximal, o cirurgião responsável pelo paciente tinha a opção de escolher entre dois tipos de implantes para a fixação interna, de acordo com sua preferência. Os implantes disponíveis eram a placa angulada de 100° e a placa reta tipo DCP (Figuras 10 e 11). Para a placa angulada, foram utilizados três parafusos corticais para a fixação distal à osteotomia, e para a placa DCP, a normatização consistia no uso de, pelo menos, três parafusos corticais de 4,5 mm proximais e três distais à osteotomia. Para

acesso ao fêmur, foi utilizada a via de acesso lateral, com desinserção proximal do músculo vasto lateral (Figuras 3, 4 e 5). O controle da rotação do fêmur no intraoperatório preconizado era obtido pelo uso de fios de Kirschner paralelos (um proximal e outro distal à osteotomia), aplicados antes da correção (Figuras 6 e 7). Após a rotação externa do segmento distal, a angulação criada entre os fios foi mensurada com o auxílio de um triângulo de ângulo fixo com o objetivo de determinar a correção obtida (Figuras 8 e 9). A meta de correção estipulada ao grupo estudado foi promover ao término do procedimento cirúrgico uma rotação externa 10° maior do que a rotação ao exame físico.

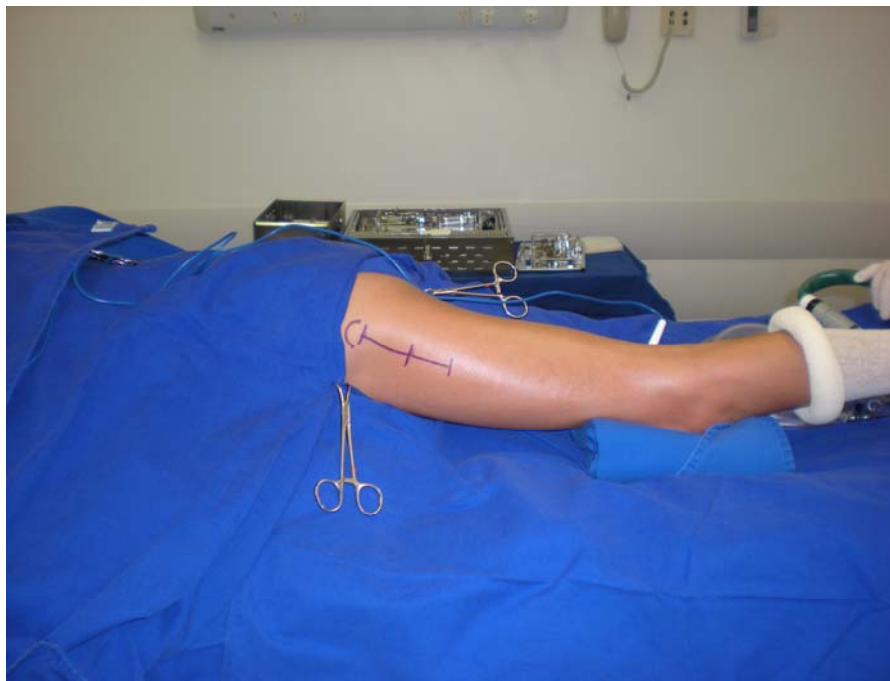


Figura 3 - Via de acesso lateral para o fêmur proximal com o paciente em decúbito ventral

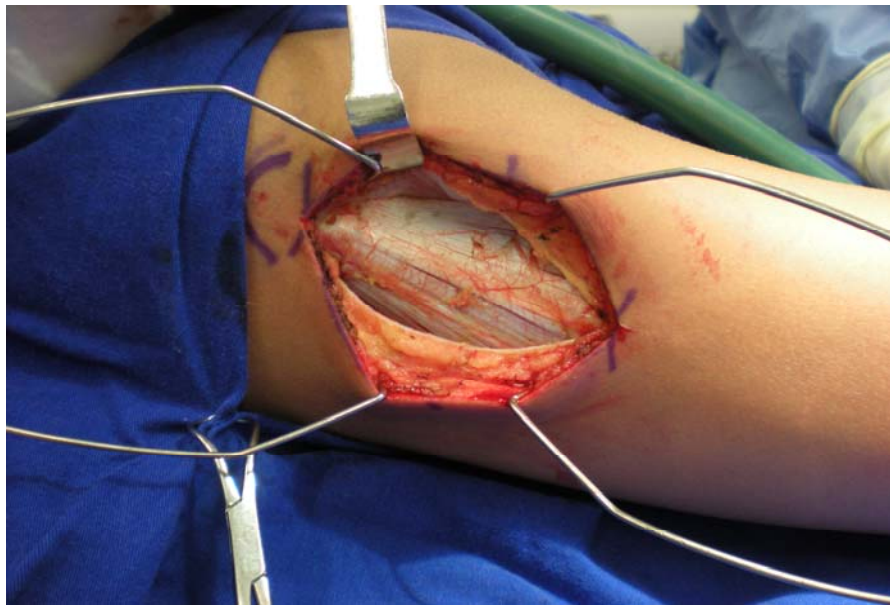


Figura 4 - Exposição do músculo vasto lateral na via de acesso lateral para o fêmur proximal

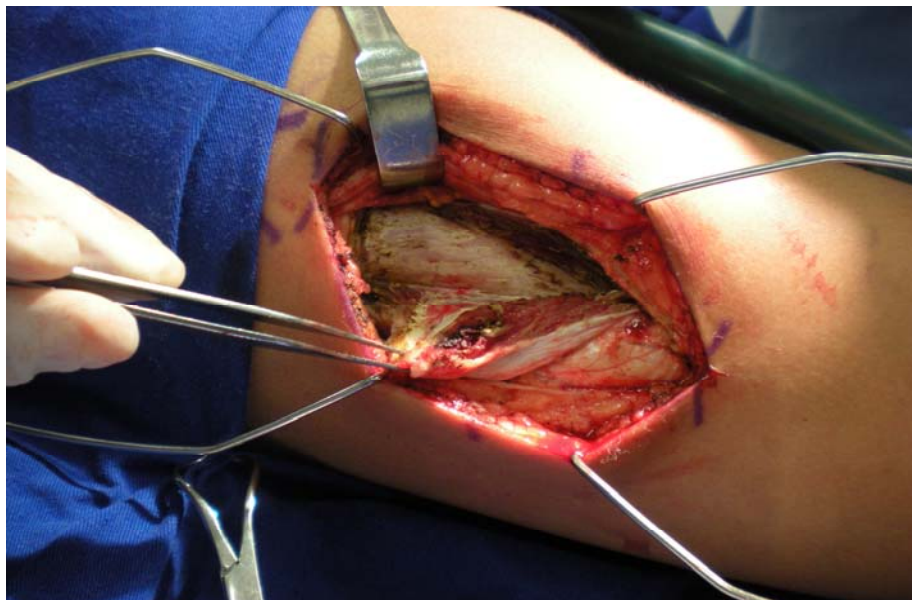


Figura 5 - Exposição do fêmur proximal através da desinserção proximal e anterior do músculo vasto lateral

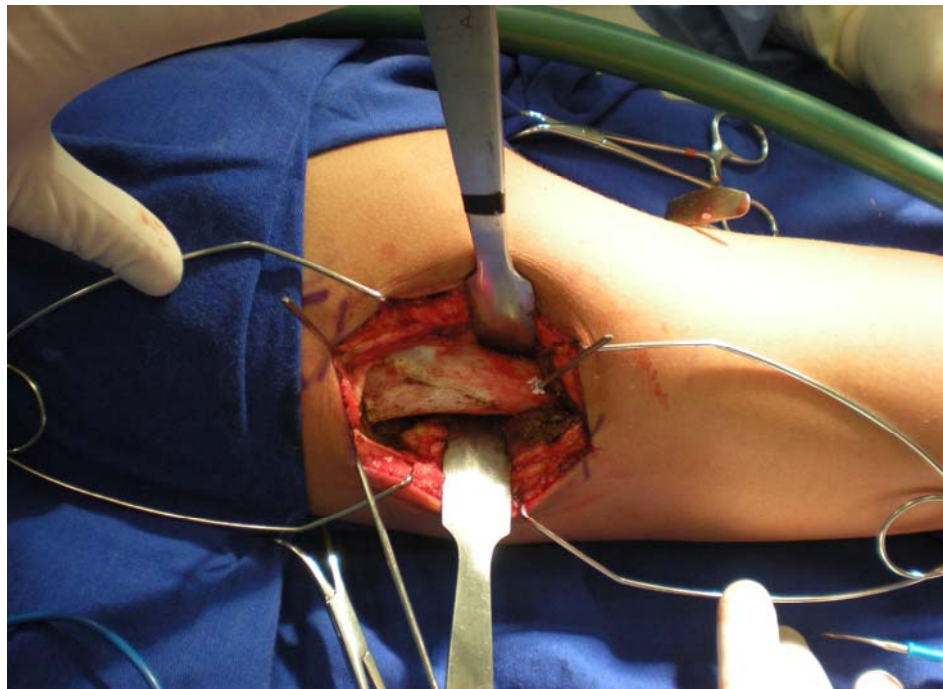


Figura 6 - Fios de Kirschnner para controle intraoperatório da rotação do fêmur durante a osteotomia (visão lateral)

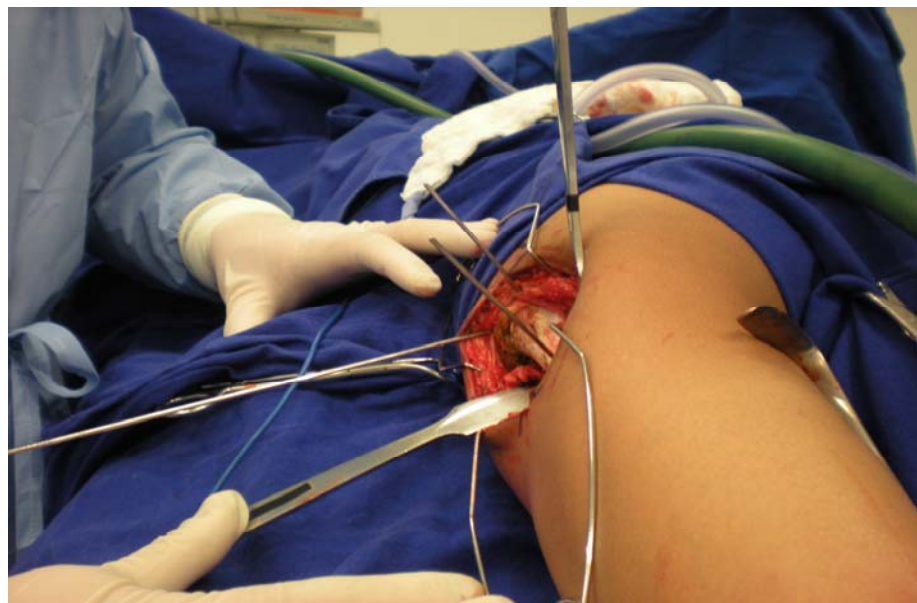


Figura 7 - Fios de Kirschnner para controle intraoperatório da rotação do fêmur durante a osteotomia (visão caudal)

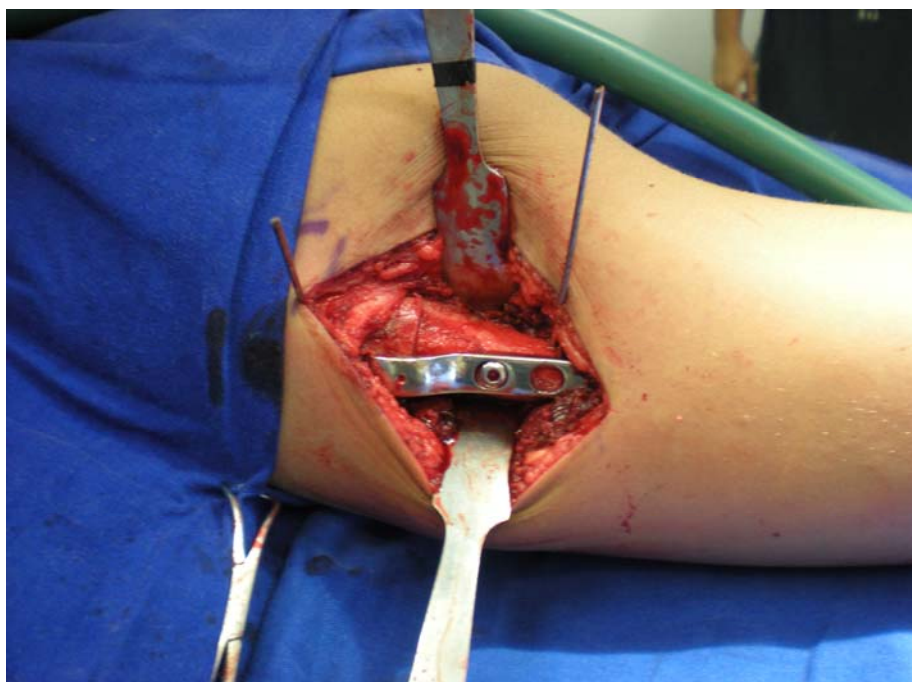


Figura 8 - Fios de Kirschnner para controle intraoperatório da rotação do fêmur durante a osteotomia. Com a rotação externa do segmento distal é criada uma angulação entre os fios (visão lateral)



Figura 9 - Fios de Kirschnner para controle intraoperatório da rotação do fêmur durante a osteotomia. Com a rotação externa do segmento distal, é criada uma angulação entre os fios (visão caudal)



Figura 10 - Radiografia de uma osteotomia do fêmur proximal na região intertrocanteriana fixada com placa angulada de 100 graus



Figura 11 - Radiografia de uma osteotomia do fêmur proximal na região subtrocanteriana fixada com placa reta DCP

Os pacientes foram divididos em dois grupos, de acordo com a rotação interna do quadril no exame tridimensional da marcha pós-operatório. No Grupo A, foram incluídos os pacientes que apresentavam manutenção da correção da rotação interna dos quadris na avaliação após a cirurgia (54 pacientes/66 osteotomias). A correção foi considerada mantida, quando a redução da rotação interna do quadril foi observada no exame de marcha pós-operatório, e este parâmetro encontrava-se dentro da normalidade ($4,2 \pm 6,7^\circ$). O Grupo B foi formado por pacientes que exibiam persistência da rotação interna acentuada do quadril, após a intervenção cirúrgica, ou seja, presença de rotação interna na cinemática, acima da faixa da normalidade (rotação interna maior que $10,9^\circ$). O Grupo B, foi composto de 21 pacientes (33 osteotomias). As seguintes variáveis foram avaliadas e os resultados comparados entre os grupos: distribuição por gênero, idade na ocasião da cirurgia, procedimentos cirúrgicos realizados previamente e no mesmo tempo da osteotomia de rotação externa do fêmur, tipo de fixação interna usado, diagnóstico topográfico da PC, classificação funcional pelo GMFCS, tempo de seguimento pós-operatório, rotação interna do quadril ao exame físico, antes e após a cirurgia, rotação externa do quadril ao exame físico, antes e após a cirurgia, anteversão femoral ao exame físico, antes e após a cirurgia e rotação interna do quadril na cinemática, antes e após a intervenção (Quadro 1).

Na segunda etapa do projeto, os pacientes do Grupo A foram convocados para nova avaliação clínica e cinemática no Laboratório de

Análise de Marcha da AACD. Dos 54 pacientes (66 lados), 35 (42 lados) atenderam ao chamado e compareceram para nova avaliação, em média 4 anos e 5 meses (4,4 anos), após serem submetidos à osteotomia de rotação externa do fêmur proximal. Estes pacientes foram divididos novamente em dois grupos (Grupo C e Grupo D) com base no valor de rotação interna do quadril no último exame de marcha realizado. No Grupo C, foram incluídos os pacientes em que a rotação interna do quadril na cinemática continuava dentro da faixa da normalidade (31 pacientes/38 osteotomias), e o Grupo D foi composto por pacientes que exibiam rotação interna acentuada (quatro pacientes/quatro lados). As seguintes variáveis foram avaliadas e os resultados comparados entre os grupos: distribuição por gênero, idade na ocasião da cirurgia, procedimentos cirúrgicos realizados previamente e no mesmo tempo da osteotomia de rotação externa do fêmur, tipo de fixação interna usado, diagnóstico topográfico da PC, classificação funcional pelo GMFCS, tempo de seguimento pós-operatório, rotação interna do quadril ao exame físico, antes e após cirurgia, rotação externa do quadril ao exame físico, antes e após a cirurgia, anteversão femoral ao exame físico, antes e após a cirurgia e rotação interna do quadril na cinemática, antes e após a intervenção (quadro 1). Na segunda fase do projeto, os dados pós-operatórios avaliados foram os coletados na última avaliação realizada, ou seja, no terceiro exame no laboratório de marcha realizado.

4.2.3 Análise estatística

Para a análise estatística dos resultados, foram utilizadas técnicas e testes não paramétricos, pois as condições para a aplicação das técnicas paramétricas, como a distribuição da normalidade e a homogeneidade das variâncias não foram encontradas no conjunto de dados analisados. A distribuição da frequência relativa das variáveis qualitativas foi comparada entre os grupos pelo Teste de Igualdade de Duas Proporções. Para as variáveis quantitativas, a comparação entre os grupos foi realizada pelo Teste de Mann-Whitney. A comparação entre as variáveis quantitativas antes e após a intervenção cirúrgica em cada grupo foi realizada pelo Teste de Wilcoxon (Conover 1971, Maroco 2003). Para todos os testes aplicados, o nível de significância definido foi de 0,05 (5%).

Quadro 1 - Variáveis analisadas

Variáveis analisadas:
Distribuição por gênero
Idade na cirurgia
Procedimentos cirúrgicos realizados previamente à osteotomia femoral
Procedimentos cirúrgicos realizados no mesmo tempo da osteotomia femoral
Tipo de fixação interna utilizado
Diagnóstico topográfico
GMFCS
Tempo de seguimento pós-operatório
Rotação interna do quadril ao exame físico pré-operatório
Rotação interna do quadril ao exame físico pós-operatório
Rotação externa do quadril ao exame físico pré-operatório
Rotação externa do quadril ao exame físico pós-operatório
Anteversão femoral ao exame físico pré-operatório
Anteversão femoral ao exame físico pós-operatório
Rotação interna na cinemática pré-operatória
Rotação interna na cinemática pós-operatória

5 RESULTADOS

Na primeira avaliação pós-operatória, realizada em média, 1 ano e 10 meses (1,9 anos) após a intervenção cirúrgica, observamos que 66 membros inferiores (66,7%) mantinham a correção da rotação interna do quadril (Grupo A), e 33 membros (33,3%) exibiam persistência do problema (Grupo B). Com relação à distribuição por gênero, o Grupo A foi formado por 34 osteotomias realizadas no sexo masculino (51,5%) e por 32 osteotomias efetuadas no sexo feminino (48,5%). No Grupo B, 22 procedimentos (66,7%) foram realizados em meninos e 11 foram realizados em meninas (33,3%). Com base no Teste de Igualdade de Duas Proporções, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa na distribuição por sexo entre os grupos ($p=0,152$).

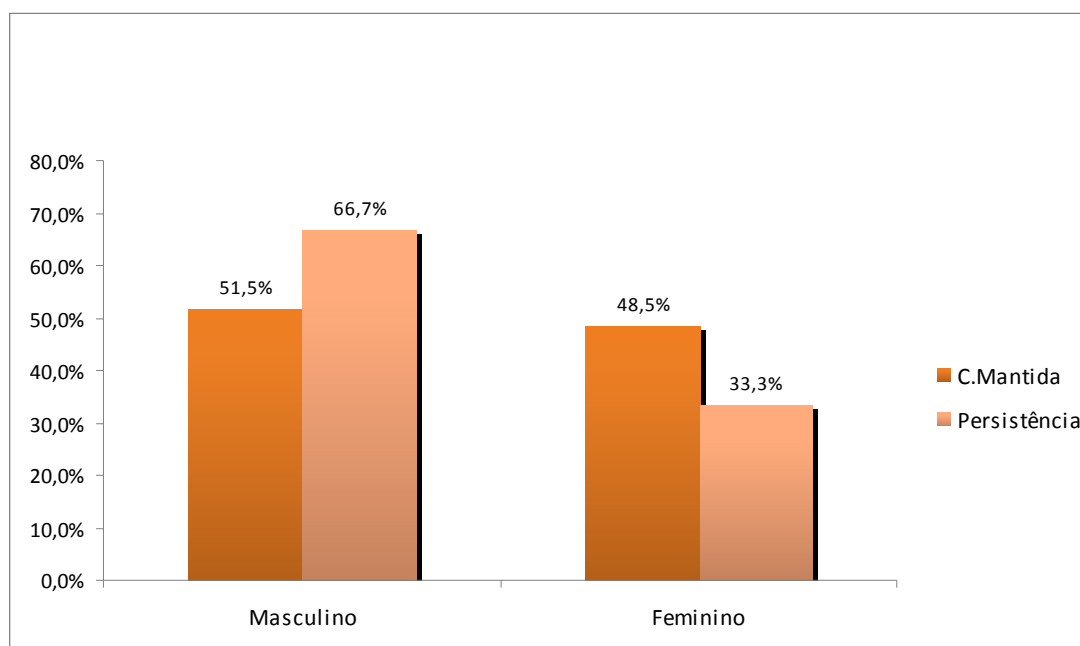


Figura 12 - Distribuição de acordo com o gênero nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)

Tabela 1- Distribuição de acordo com o gênero nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)

Sexo	C.Mantida		Persistência		p-valor
	N	%	N	%	
Masculino	34	51,5%	22	66,7%	0,52
Feminino	32	48,5%	11	33,3%	

No Grupo A, os pacientes foram submetidos à osteotomia de rotação externa do fêmur proximal com a idade média de 10 anos e 7 meses (10,6 anos) e no Grupo B o procedimento foi efetuado com 9 anos e 10 meses (9,9 anos). Com base no Teste de Mann-Whitney, observamos que não houve diferença estatística na idade de realização da osteotomia femoral entre os grupos A e B ($p=0,755$).

Tabela 2 - Idade em anos em que a osteotomia de rotação externa do fêmur proximal foi realizada nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)

Idade na Cirurgia	C. Mantida	Persistência
Média	10,61	9,90
Mediana	9,5	9,8
Desvio Padrão	3,69	1,79
Q1	8,1	8,8
Q3	11,3	10,2
N	66	33
IC	0,89	0,61
P – valor	0,755	

Legenda: Q1 (primeiro quartil), Q3 (terceiro quartil), N (número de membros operados), IC (intervalo de confiança).

Com relação ao diagnóstico topográfico da PC, 47% dos pacientes do Grupo A e 51,5% do Grupo B apresentavam a forma diparesia espástica simétrica. A forma assimétrica da diparesia espástica, com predomínio de um dos membros inferiores, foi observada em 45,5% e 42,4% dos sujeitos dos Grupos A e B, respectivamente. Por fim, a hemiparesia espástica esteve presente em 7,6% dos pacientes no Grupo A e em 6,1% no Grupo B. Com base no Teste de Igualdade de Duas Proporções, a distribuição entre as formas diparesia espástica simétrica ($p= 0,670$), diparesia espástica assimétrica ($p= 0,775$) e hemiparesia espástica ($p= 0,782$) não exibiu diferença significativa entre os Grupos A e B.

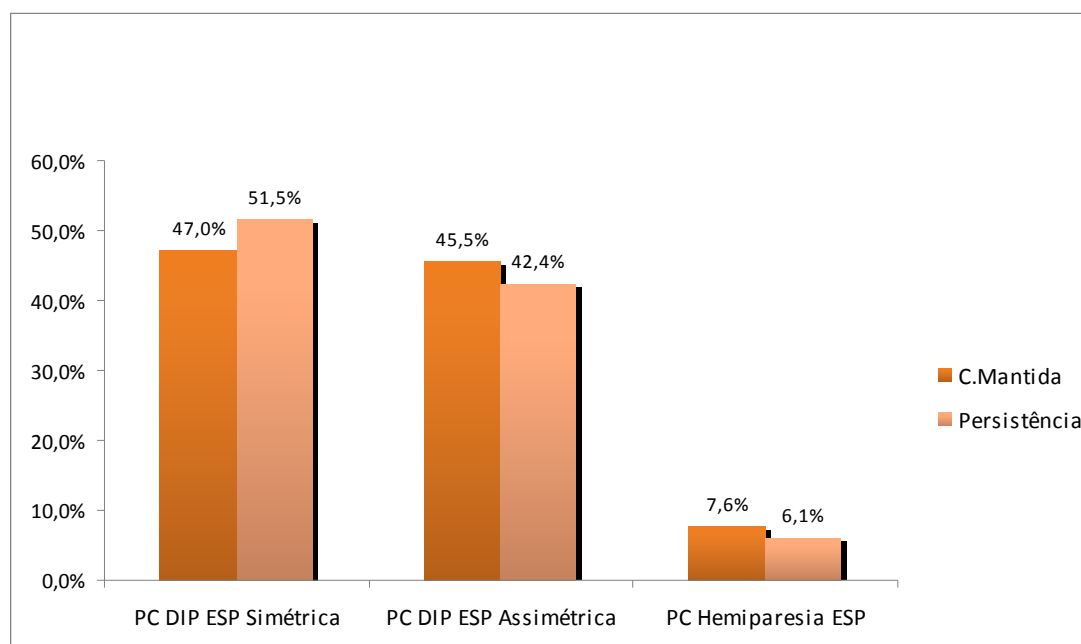


Figura 13 - Distribuição de acordo com o diagnóstico topográfico da PC nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)

Tabela 3 - Distribuição de acordo com o diagnóstico topográfico da PC nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)

Diagnóstico	C.Mantida		Persistência		p-valor
	N	%	N	%	
PC Dip Esp Simétrica	31	47,0%	17	51,5%	0,670
PC Dip Esp Assimétrica	30	45,5%	14	42,4%	0,775
PC Hemiparesia Esp	5	7,6%	2	6,1%	0,782

Legenda: PC (Paralisia Cerebral), Dip (Diparesia), Esp (Espástica).

A distribuição entre os níveis motores, com base no GMFCS, também foi bastante similar nos Grupos A e B. O nível motor I foi observado em 12,1% dos pacientes do Grupo A e em 15,2% no Grupo B. Esta diferença não foi significativa ao Teste de Igualdade de Duas Proporções ($p=0,674$). O nível motor II esteve presente em 50,0% dos sujeitos do Grupo A; no Grupo B esta proporção foi de 48,5%, o que novamente não configurou diferença na análise estatística ($p=0,887$). Por fim, 37,9% e 36,4% dos pacientes dos Grupos A e B, respectivamente, eram do nível motor III, o que também não gerou diferença estatística após a aplicação do Teste de Igualdade de Duas Proporções ($p=0,883$).

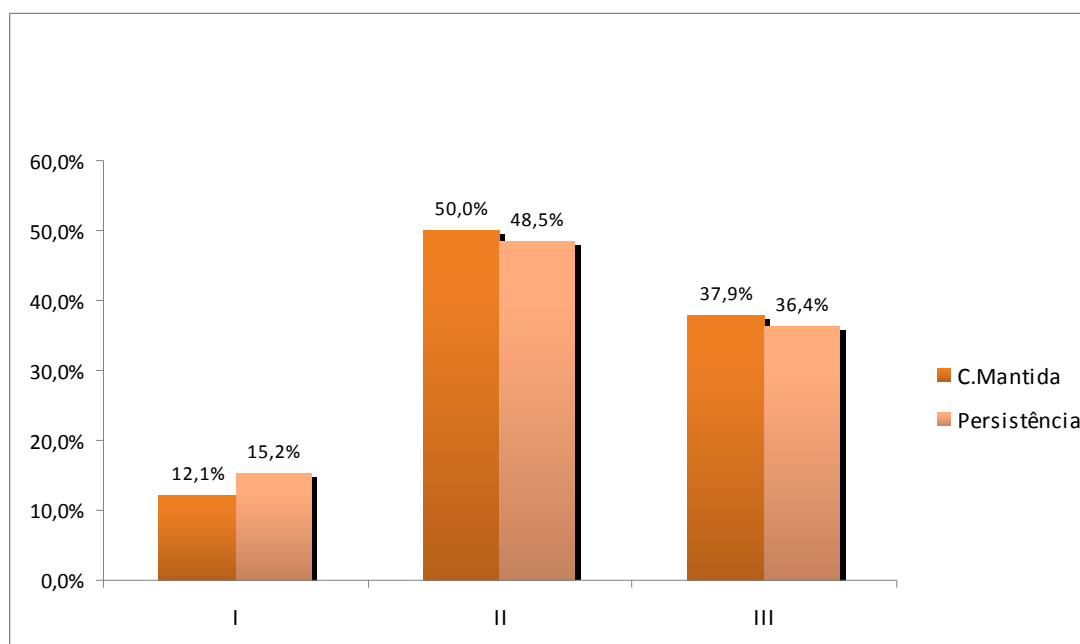


Figura 14 - Distribuição de acordo com o nível motor da classificação GMFCS nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)

Tabela 4 - Distribuição de acordo com o nível motor da classificação GMFCS nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)

GMFCS	C.Mantida		Persistência		p-valor
	N	%	N	%	
I	8	12,1%	5	15,2%	0,674
II	33	50,0%	16	48,5%	0,887
III	25	37,9%	12	36,4%	0,883

Legenda: GMFCS (Gross Motor Function Classification System), N (número de sujeitos).

No Grupo A, 46 pacientes (69,7%) e 19 (57,6%) do Grupo B não tinham recebido nenhum procedimento cirúrgico prévio à osteotomia de rotação externa do fêmur proximal. Esta diferença não foi significativa, conforme o Teste de Igualdade de Duas Proporções ($p = 0,231$). Dentre os pacientes que tinham sido submetidos à intervenção cirúrgica previamente à osteotomia femoral, observamos que o único procedimento que apresentou distribuição não similar entre os grupos foi a transferência do hemitendão do tibial posterior para o fibular curto. Este procedimento não foi observado no Grupo A, e no Grupo B o mesmo foi realizado em 6,1% dos pacientes com intervenções cirúrgicas anteriores à osteotomia femoral ($p = 0,043$). Os demais procedimentos cirúrgicos realizados previamente à osteotomia de rotação externa do fêmur proximal apresentaram distribuição similar entre os Grupos A e B.

Tabela 5 - Distribuição dos procedimentos cirúrgicos realizados previamente à osteotomia de rotação externa do fêmur proximal nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)

Cirurgias Prévias	C.Mantida		Persistência		p-valor
	N	%	N	%	
Nenhuma	46	69,7%	19	57,6%	0,231
Alongamento TC	8	12,1%	7	21,2%	0,234
Along. Isq Mediais	9	13,6%	2	6,1%	0,258
Along. Psoas	4	6,1%	5	15,2%	0,138
Tenotomia Adutores	8	12,1%	4	12,1%	1,000
Transf. Reto Femoral	3	4,5%	0	0,0%	0,214
Strayer	2	3,0%	0	0,0%	0,312
Vulpus	1	1,5%	2	6,1%	0,214
Along. Coluna Lateral	2	3,0%	0	0,0%	0,312
Along. Fibular Curto	2	3,0%	0	0,0%	0,312
Fasciotomia Plantar	0	0,0%	1	3,0%	0,155
Transf. Tibial Anterior	0	0,0%	1	3,0%	0,155
Transf. Tibial Posterior	0	0,0%	2	6,1%	0,043

Legenda: TC (tendão calcâneo), **Along** (alongamento), **Isq** (isquiotibiais), **Transf** (transferência), **Strayer** (alongamento cirúrgico do músculo gastrocnêmio pela técnica de Strayer), **Vulpus** (alongamento cirúrgico dos músculos gastrocnêmio e solear pela técnica de Vulpus).

A osteotomia de rotação externa do fêmur proximal foi realizada de forma isolada em 13,6% dos pacientes do Grupo A e 12,1% dos pacientes do Grupo B, o que não configurou diferença estatística ($p= 0,833$). Os procedimentos realizados no mesmo tempo cirúrgico da osteotomia femoral apresentaram distribuição similar entre os grupos, com exceção da correção dos pés planos valgos pelo alongamento ósseo da coluna lateral, que foi mais frequente no Grupo B ($p= 0,041$).

Tabela 6 - Procedimentos realizados no mesmo tempo cirúrgico da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)

Cirurgias Simultâneas	C.Mantida		Persistência		p-valor
	N	%	N	%	
Nenhuma	9	13,6%	4	12,1%	0,833
Alongamento dos isquiotibiais	37	56,1%	19	57,6%	0,886
Transferência do reto femoral	13	19,7%	6	18,2%	0,857
Strayer	21	31,8%	7	21,2%	0,269
Alongamento do Psoas	5	7,6%	4	12,1%	0,458
Alongamento do Tibial Posterior	11	16,7%	3	9,1%	0,308
Osteotomia da Tíbia	6	9,1%	2	6,1%	0,602
Vulpus	8	12,1%	7	21,2%	0,234
Tenotomia dos Adutores de Quadril	8	12,1%	2	6,1%	0,346
Alongamento do Tendão Calcâneo	5	7,6%	3	9,1%	0,794
Alongamento da Col Lat do Pé	6	9,1%	8	24,2%	0,041
Transferência do Tibial Anterior	4	6,1%	1	3,0%	0,516
Alongamento do Fibular Curto	1	1,5%	0	0,0%	0,477
Transferência do Tibial Posterior	1	1,5%	0	0,0%	0,477

Legenda: **Strayer** (alongamento cirúrgico do músculo gastrocnêmio pela técnica de Strayer), **Vulpus** (alongamento cirúrgico dos músculos gastrocnêmio e solear pela técnica de Vulpus), **Col Lat** (coluna lateral).

No Grupo A, 37 osteotomias (56,1%) foram fixadas com placa angulada e 29 (43,9%) com placa reta DCP. No Grupo B, a fixação com placa angulada ocorreu em 11 fêmures (33,3%), e a placa reta DCP foi usada em 22 membros inferiores (66,7%). Pelo Teste de Igualdade de Duas Proporções, podemos observar que o uso da placa reta DCP foi mais frequente no Grupo B ($p = 0,033$).

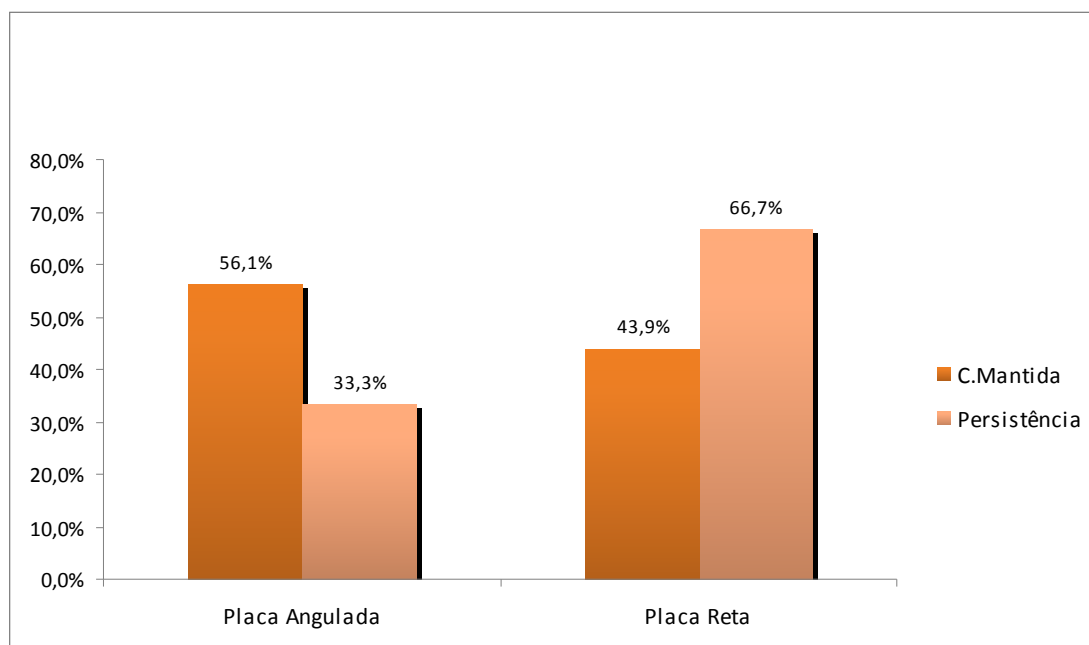


Figura 15 - Distribuição de acordo com o tipo de fixação interna utilizado na osteotomia do fêmur proximal nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)

O intervalo de tempo entre a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal e o retorno para a primeira avaliação clínica e cinemática pós- operatória (tempo de seguimento) foi similar entre os grupos, de acordo com o Teste de Mann-Whitney ($p= 0,061$). No Grupo A os pacientes retornaram para a avaliação em média após 1 ano e 9 meses (1,83 anos), e este tempo no Grupo B foi 2 anos e 2 meses (2,21 anos).

Tabela 7 - Tempo de seguimento em anos nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persistência)

Tempo de Seguimento	C.Mantida	Persistência
Média	1,83	2,21
Mediana	1,4	1,7
Desvio Padrão	1,15	1,22
Q1	1,1	1,3
Q3	2,2	3,1
N	66	33
IC	0,28	0,42
p – valor	0,061	

Legenda: **Q1** (primeiro quartil), **Q3** (terceiro quartil), **N** (número de membros operados), **IC** (intervalo de confiança).

Com base no exame clínico pré-operatório, observamos que os pacientes do Grupo A apresentavam rotação interna média ao exame físico de 75,68°; no Grupo B, a rotação interna média antes da intervenção era de 78,33°. De acordo com o Teste de Mann-Whitney, os Grupos A e B não apresentaram diferença significativa na rotação interna do quadril ao exame físico pré-operatório ($p = 0,143$). A rotação externa pré-operatória também foi bastante similar entre os grupos. No Grupo A, havia 21,29° de rotação externa no exame clínico antes da intervenção; o Grupo B, apresentava 21,67° ($p = 0,833$). No exame físico pós-operatório, o Grupo A apresentou menor rotação interna e maior rotação externa do que o Grupo B, com base no Teste de Mann-Whitney ($p < 0,001$). A rotação interna média após a intervenção foi de 51,82° no Grupo A e 64,39°, no Grupo B, e a rotação externa média foi de 37,05° e 23,64° nos Grupos A e B, respectivamente.

Tabela 8 - Rotação interna e externa dos quadris ao exame físico nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persist.) antes e após a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal

Rotação do Quadril	Rotação Interna				Rotação Externa			
	Pré-operatório		Pós-operatório		Pré-operatório		Pós-operatório	
	C.Mantida	Persist.	C.Mantida	Persist.	C.Mantida	Persist.	C.Mantida	Persist.
Média	75,68	78,33	51,82	64,39	21,29	21,67	37,05	23,64
Mediana	75,0	80,0	50,0	60,0	20,0	20,0	35,0	25,0
Desvio Padrão	8,90	9,57	11,79	11,91	9,90	10,21	11,77	8,86
Q1	70,0	75,0	40,0	60,0	15,0	15,0	30,0	20,0
Q3	80,0	90,0	60,0	70,0	30,0	25,0	45,0	30,0
N	66	33	66	33	66	33	66	33
IC	2,15	3,27	2,84	4,06	2,39	3,48	2,84	3,02
p – valor	0,143		<0,001		0,833		<0,001	

Legenda: Q1 (primeiro quartil), Q3 (terceiro quartil), N (número de membros operados), IC (intervalo de confiança).

A anteversão femoral presente no exame clínico pré-operatório também foi bastante similar entre os grupos analisados. No Grupo A, a anteversão média foi de $34,92^\circ$, e no Grupo B foi 35° ($p = 0,874$). Por outro lado, na avaliação clínica após a intervenção cirúrgica, os pacientes do Grupo A exibiam anteversão femoral de $20,45^\circ$; no Grupo B, o valor médio observado foi de $28,18^\circ$. Esta diferença foi significativa de acordo com a análise estatística pelo Teste de Mann-Whitney ($p < 0,001$).

A rotação interna média do quadril durante a marcha, mensurada pela da cinemática, foi de $17,75^\circ$ no Grupo A e $20,97^\circ$ no Grupo B no exame pré-operatório. A diferença não foi significativa, conforme a análise estatística ($p = 0,174$). Após a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal, houve redução da rotação interna dos quadris na cinemática em ambos os grupos. No Grupo A, a rotação interna média na cinemática passou a ser de $-0,14^\circ$ ($0,14^\circ$ de rotação externa). No Grupo B, o valor médio observado foi de $18,57^\circ$. Esta diferença entre os grupos foi significativa de acordo com o Teste de Mann-Whitney ($p < 0,001$).

Tabela 9 - Anteversão femoral ao exame físico e rotação interna dos quadris na cinemática nos Grupos A (C. Mantida) e B (Persist.) antes e pós a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal

Anteversão e Cinemática	Anteversão femoral				Rotação Interna (Cinemática)			
	Pré-operatório		Pós-operatório		Pré-operatório		Pós-operatório	
	C.Mantida	Persist.	C.Mantida	Persist.	C.Mantida	Persist.	C.Mantida	Persist.
Média	34,92	35,00	20,45	28,18	17,75	20,97	-0,14	18,57
Mediana	30,0	35,0	20,0	30,0	17,6	20,6	0,1	15,9
Desvio Padrão	10,21	9,60	7,11	7,58	6,86	10,97	7,03	7,88
Q1	30,0	30,0	15,0	25,0	12,8	12,0	-5,1	14,5
Q3	43,8	40,0	25,0	30,0	22,0	28,6	5,4	20,7
N	66	33	66	33	66	33	66	33
IC	2,46	3,28	1,72	2,59	1,66	3,74	1,70	2,69
P – valor	0,874		<0,001		0,174		<0,001	

Legenda: Q1 (primeiro quartil), Q3 (terceiro quartil), N (número de membros operados), IC (intervalo de confiança).

Na segunda fase do projeto, os pacientes do Grupo A foram convocados para nova avaliação clínica e cinemática. Dos 54 pacientes (66 lados), 35 (64,8%) atenderam ao chamado e compareceram para a reavaliação realizada em média 4 anos e 5 meses (4,4 anos), após a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal. Com isto, das 66 osteotomias analisadas com o seguimento médio de 1 ano e 10 meses, 42 (63,6%) retornaram para nova avaliação após em média 4 anos e 5 meses. Com base no Teste da Igualdade de Duas Proporções, a porcentagem de pacientes e membros operados que retornaram para a segunda avaliação foi significativamente maior do que os que não compareceram ($p=0,002$).

Dentre os 42 membros inferiores avaliados na segunda etapa do estudo, 38 (90,47%) mantinham rotação interna média dos quadris na cinemática dentro da normalidade e formaram o Grupo C (correção mantida). Por outro lado, quatro segmentos (9,53%) passaram a exibir rotação interna acentuada na cinemática e compuseram o grupo de procedimentos que apresentaram recidiva do problema (Grupo D). No Grupo C, foram realizadas 19 osteotomias (50%) no sexo masculino e 19 no sexo feminino (50%). No Grupo D, 75% das osteotomias (3 fêmures) foram realizadas no sexo masculino e 25% (1 fêmur) no sexo feminino, porém a diferença na distribuição por gênero entre os grupos não foi significativa na análise estatística ($p=0,341$).

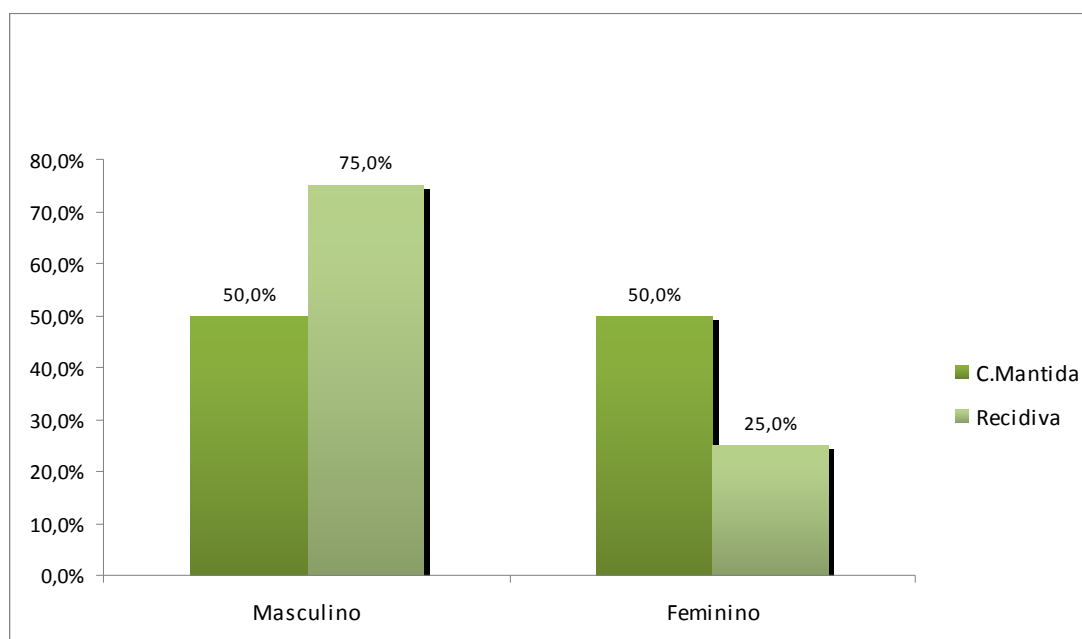


Figura 16 - Distribuição de acordo com o gênero nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva)

Tabela 10 - Distribuição de acordo com o gênero nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva)

	C.Mantida		Recidiva		p – valor
	N	%	N	%	
Masculino	19	50,0%	3	75,0%	0,341
Feminino	19	50,0%	1	25,0%	

Os pacientes do Grupo C foram submetidos aos procedimentos cirúrgicos com a idade média de 11 anos; no Grupo D, a idade média observada foi de 8 anos. Com base no Teste de Mann-Whitney, houve diferença na idade dos pacientes dos Grupos C e D foram submetidos à osteotomia de rotação externa no fêmur proximal, sendo este procedimento aplicado de forma mais precoce no grupo que apresentou recidiva do problema ($p= 0,032$).

Tabela 11 - Idade média em anos em que a osteotomia de rotação externa do fêmur proximal foi realizada nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva)

Idade na Cirurgia	C.Mantida	Recidiva
Média	11,00	8,00
Mediana	9,6	8,2
Desvio Padrão	3,82	0,95
Q1	8,8	7,6
Q3	11,2	8,6
N	38	4
IC	1,21	0,93
p – valor	0,032	

Legenda: Q1 (primeiro quartil), Q3 (terceiro quartil), N (número de membros operados), IC (intervalo de confiança).

Com relação ao diagnóstico topográfico, 39,5% (15 membros inferiores) dos pacientes do Grupo C e 50% (dois membros inferiores) do Grupo D apresentavam a forma simétrica da PC diparesia espástica. Com base no Teste de Igualdade de Duas Proporções, não houve diferença estatística entre os grupos neste parâmetro ($p = 0,683$). O tipo assimétrico da PC diparesia espástica também esteve presente de forma similar entre os grupos ($p = 1,000$). Foi observado em 50% dos pacientes dos Grupos C (19 membros inferiores) e D (2 membros inferiores). Por fim, a hemiparesia espástica foi observada em quatro pacientes do Grupo C (quatro membros inferiores/ 10,5%) e em nenhum paciente do Grupo D; no entanto, a diferença entre os grupos não foi significativa de acordo com a análise estatística ($p = 0,495$).

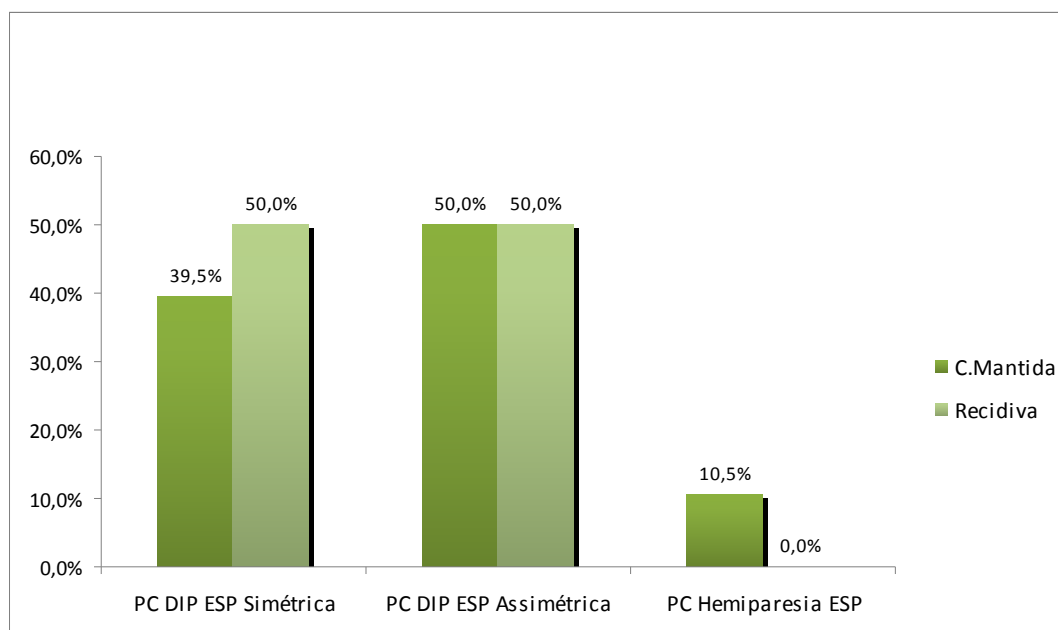


Figura 17 - Distribuição de acordo com o diagnóstico topográfico da PC nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva)

Tabela 12 - Distribuição conforme o diagnóstico topográfico da PC nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva)

Diagnóstico	C.Mantida		Recidiva		P-valor
	N	%	N	%	
PC Dip Esp Simétrica	15	39,5%	2	50,0%	0,683
PC Dip Esp Assimétrica	19	50,0%	2	50,0%	1,000
PC Hemiparesia Esp	4	10,5%	0	0,0%	0,495

Legenda: PC (Paralisia Cerebral), **Dip** (Diparesia), **Esp** (Espástica).

A distribuição entre os níveis motores, com base no GMFCS, também foi bastante similar nos Grupos C e D. O nível motor I foi observado em 15,8% dos pacientes do Grupo C e em 25% no Grupo D; esta diferença não foi significativa ao Teste de Igualdade de Duas Proporções ($p= 0,638$). O nível motor II esteve presente em 42,1% dos sujeitos do Grupo C; no Grupo D esta proporção foi de 50%, o que novamente não configurou diferença na análise estatística ($p= 0,762$). Por fim, 42,1% e 25% dos pacientes dos Grupos C e D, respectivamente, eram do nível motor III, o que também não gerou diferença estatística após a aplicação do Teste de Igualdade de Duas Proporções ($p= 0,507$).

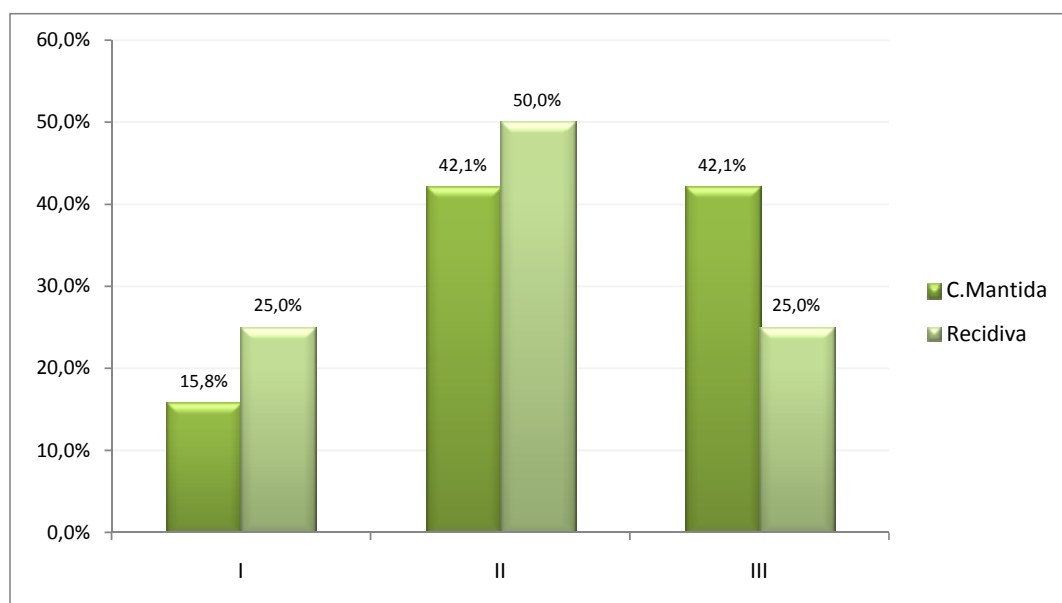


Figura 18 - Distribuição conforme o nível motor da classificação GMFCS nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva)

Tabela 13 - Distribuição de acordo com o nível motor da classificação GMFCS nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva)

GMFCS	C.Mantida		Recidiva		P-valor
	N	%	N	%	
I	6	15,8%	1	25,0%	0, 638
II	16	42,1%	2	50,0%	0, 762
III	16	42,1%	1	25,0%	0, 507

Legenda: GMFCS (Gross Motor Function Classification System), N (número de sujeitos).

Do Grupo C, 27 pacientes (71,1%) e quatro (100%) do Grupo D não tinham recebido nenhum procedimento cirúrgico prévio à osteotomia de rotação externa do fêmur proximal. Esta diferença não foi significativa de acordo com o Teste de Igualdade de Duas Proporções ($p= 0,210$). Dentre os pacientes que tinham sido submetidos à intervenção cirúrgica previamente à osteotomia femoral, não foi encontrada diferença na distribuição dos procedimentos executados entre os Grupos C e D.

Tabela 14 - Distribuição dos procedimentos cirúrgicos realizados previamente à osteotomia de rotação externa do fêmur proximal nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva)

Cirurgias Prévias	C.Mantida		Recidiva		P-valor
	N	%	N	%	
Nenhuma	27	71,1%	4	100%	0,210
Along. TC	6	15,8%	0	0,0%	0,391
Along. Isq Mediais	4	10,5%	0	0,0%	0,495
Along. Psoas	2	5,3%	0	0,0%	0,638
Tenotomia dos Adutores	1	2,6%	0	0,0%	0,743
Transf. Reto Femoral	1	2,6%	0	0,0%	0,743
Vulpus	1	2,6%	0	0,0%	0,743
Along. Coluna Lateral do Pé	1	2,6%	0	0,0%	0,743
Along. Fibular Curto	2	5,3%	0	0,0%	0,638

Legenda: TC (tendão calcâneo), **Along.** (alongamento), **Isq** (isquiotibiais), **Transf.** (transferência), **Vulpus** (alongamento cirúrgico dos músculos gastrocnêmio e solear pela técnica de Vulpus).

A osteotomia de rotação externa do fêmur proximal foi realizada de forma isolada em oito pacientes do Grupo C (21,1%) e em nenhum paciente do Grupo D, o que não configurou diferença estatística ($p= 0,308$). Os procedimentos realizados no mesmo tempo cirúrgico da osteotomia femoral apresentaram distribuição similar entre os grupos, com exceção do alongamento do músculo gastrocnêmio pela técnica de Strayer, que apresentou tendência a ser mais frequente no Grupo D ($p= 0,085$).

Tabela 15 - Procedimentos realizados no mesmo tempo cirúrgico da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva).

Cirurgias Simultâneas	C.Mantida		Recidiva		P-valor
	N	%	N	%	
Nenhuma	8	21,1%	0	0,0%	0,308
Alongamento dos Isq Mediais	23	60,5%	2	50,0%	0,683
Transferência do reto femoral	10	26,3%	1	25,0%	0,955
Strayer	12	31,6%	3	75,0%	0,085
Alongamento do Psoas	4	10,5%	0	0,0%	0,495
Alongamento do TP	8	21,1%	0	0,0%	0,308
Osteotomia da Tíbia	4	10,5%	0	0,0%	0,495
Vulpus	4	10,5%	0	0,0%	0,495
Adutores	4	10,5%	1	25,0%	0,395
Alongamento de TC	2	5,3%	0	0,0%	0,638
Along. Col. Lat. do pé	3	7,9%	0	0,0%	0,560
Transferência. Tibial Anterior	4	10,5%	0	0,0%	0,495
Transferência. Tibial Posterior	1	2,6%	0	0,0%	0,743

Legenda: **Strayer** (alongamento cirúrgico do músculo gastrocnêmio pela técnica de Strayer), **Vulpus** (alongamento cirúrgico dos músculos gastrocnêmio e solear pela técnica de Vulpus), **Col Lat** (coluna lateral), **Isq** (isquiotibiais), **TP** (tibial posterior), **TC** (tendão calcâneo).

No Grupo C, 25 osteotomias (65,8%) foram fixadas com placa angulada e 13 (34,2%) com placa reta DCP. No Grupo D, a fixação com placa angulada ocorreu em dois fêmures (50%). A placa reta DCP foi usada em dois membros inferiores (50%). Por meio do Teste de Igualdade de Duas Proporções, podemos observar que não houve diferença significativa no tipo de fixação interna da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal nos Grupos C e D ($p= 0,531$).



Figura 19 - Distribuição de acordo com o tipo de fixação interna utilizado na osteotomia do fêmur proximal nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva)

O intervalo de tempo entre a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal e o retorno para a segunda avaliação clínica e cinemática pós- operatória (tempo de seguimento) foi similar entre os grupos, de acordo com o Teste de Mann-Whitney ($p= 0,492$). No Grupo C, os pacientes retornaram para a avaliação em média após 4 anos e 5 meses (4,43 anos); no Grupo D, este tempo foi 4 anos e 7 meses (4,58 anos).

Tabela 16 - Tempo de seguimento em anos nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva)

Tempo de Seguimento	C. Mantida	Recidiva
Média	4,43	4,58
Mediana	4,0	4,2
Desvio Padrão	1,89	1,08
Q1	3,1	4,0
Q3	6,1	4,8
N	38	4
IC	0,60	1,06
p – valor	0,492	

Legenda: Q1 (primeiro quartil), Q3 (terceiro quartil), N (número de membros operados), IC (intervalo de confiança).

Com base no exame clínico pré-operatório, observamos que os pacientes do Grupo C apresentavam rotação interna média ao exame físico de 74,21°; no Grupo D, a rotação interna média antes da intervenção era de 81,25°. De acordo com o Teste de Mann-Whitney, os Grupos C e D não mostraram diferença significativa na rotação interna do quadril ao exame físico pré-operatório ($p= 0,084$), porém houve tendência para valores mais acentuados nos pacientes com recorrência do problema. A rotação externa pré-operatória também foi bastante similar entre os grupos. No Grupo C, havia 21,45° de rotação externa no exame clínico antes da intervenção; o Grupo D apresentava 25° ($p= 0,912$). No exame físico pós-operatório, não houve diferença na rotação interna ($p= 0,124$) e na rotação externa ($p= 0,127$) entre os Grupos C e D com base no Teste de Mann-Whitney. A rotação interna média após a intervenção foi de 51,32° no Grupo C e 60° no Grupo D; e a rotação externa média foi de 38,68° e 28,75° nos Grupos C e D, respectivamente.

Tabela 17 - Rotação interna e externa dos quadris ao exame físico nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva), antes e após a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal

Rotação do Quadril	Rotação Interna				Rotação Externa			
	Pré- operatório		Pós- operatório		Pré- operatório		Pós- operatório	
	C.Mantida	Recidiva	C.Mantida	Recidiva	C.Mantida	Recidiva	C.Mantida	Recidiva
Média	74,21	81,25	51,32	60,00	21,45	25,00	38,68	28,75
Mediana	72,5	82,5	50,0	57,5	20,0	22,5	37,5	27,5
Desvio Padrão	8,66	4,79	11,84	10,80	8,38	18,71	13,29	8,54
Q1	70,0	78,8	45,0	53,8	20,0	16,3	30,0	23,8
Q3	80,0	85,0	60,0	63,8	30,0	31,3	50,0	32,5
N	38	4	38	4	38	4	38	4
IC	2,75	4,69	3,76	10,59	2,66	18,33	4,23	8,37
p - valor	0,084		0,124		0,912		0,127	

Legenda: Q1 (primeiro quartil), Q3 (terceiro quartil), N (número de membros operados), IC (intervalo de confiança).

A anteversão femoral presente no exame clínico pré-operatório também foi bastante similar entre os grupos analisados. No Grupo C, a anteversão média foi de $34,34^{\circ}$; no Grupo D, foi 35° ($p= 0,745$). Por outro lado, na avaliação clínica após a intervenção cirúrgica, os pacientes do Grupo C exibiam anteversão femoral de $18,95^{\circ}$; no Grupo D, o valor médio observado foi de $26,25^{\circ}$. Esta diferença apresentou tendência a ser significativa, de acordo com a análise estatística pelo Teste de Mann-Whitney ($p < 0,064$).

A rotação interna média do quadril durante a marcha, mensurada pela cinemática foi de $17,37^{\circ}$ no Grupo C e $20,25^{\circ}$ no Grupo D no exame pré-operatório. Esta diferença não foi significativa, conforme a análise estatística ($p = 0,416$). Após a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal, houve redução da rotação interna dos quadris na cinemática em ambos os grupos. No Grupo C, a rotação interna média na cinemática passou a ser de $-0,05^{\circ}$ ($0,05^{\circ}$ de rotação externa), e no Grupo D o valor médio observado foi de $17,58^{\circ}$. Esta diferença entre os grupos foi significativa de acordo com o Teste de Mann-Whitney ($p < 0,001$).

Tabela 18 - Anteversão femoral ao exame físico e rotação interna dos quadris na cinemática nos Grupos C (C. Mantida) e D (Recidiva), antes e pós a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur proximal

Anteversão e Cinemática	Anteversão femoral				Rotação interna (Cinemática)			
	Pré-operatório		Pós-operatório		Pré-operatório		Pós-operatório	
	C.Mantida	Recidiva	C.Mantida	Recidiva	C.Mantida	Recidiva	C.Mantida	Recidiva
Média	34,34	35,00	18,95	26,25	17,37	20,25	-0,05	17,58
Mediana	32,5	27,5	20,0	27,5	16,3	20,1	1,3	15,4
Desvio Padrão	10,01	16,83	7,72	4,79	6,47	2,86	8,19	6,29
Q1	26,3	25,0	15,0	23,8	12,8	18,9	-4,8	14,5
Q3	43,8	37,5	25,0	30,0	22,7	21,4	6,3	18,5
N	38	4	38	4	38	4	38	4
IC	3,18	16,50	2,46	4,69	2,06	2,80	2,61	6,16
p – valor	0,745		0,064		0,416		0,001	

Legenda: **Q1** (primeiro quartil), **Q3** (terceiro quartil), **N** (número de membros operados), **IC** (intervalo de confiança).

Por fim, analisamos os parâmetros clínicos e de cinemática nos pacientes com correção mantida nas primeira (Grupo A) e segunda avaliações (Grupo C), com o objetivo de identificar uma possível perda da correção entre as primeira e segunda avaliações. A rotação interna do quadril ao exame clínico foi reduzida de 75,68° para 51,82° no Grupo A e de 74,21° para 51,32° no Grupo C, após a realização da osteotomia femoral. Esta redução foi significativa em ambos os grupos, conforme o Teste de Wilcoxon ($p < 0,001$). Com relação á rotação externa, observamos aumento de 21,29° para 37,05° no Grupo A e de 21,45° para 38,68° no Grupo C. Novamente este incremento foi significativo ($p < 0,001$). A anteversão femoral foi reduzida de 34,92° para 20,45° no Grupo A e de 34,34° para 18,95° no Grupo C ($p < 0,001$), e a rotação interna do quadril na cinemática sofreu redução de 17,75° para -0,14° no Grupo A e de 17,37° para -0,05° no Grupo C ($p < 0,001$). Portanto, os parâmetros clínicos e cinemáticos analisados foram alterados de forma significativa na direção da normalidade após a realização da osteotomia femoral, e os resultados foram similares nos Grupos A e C.

Tabela 19 - Rotações interna e externa dos quadris antes e após a realização da osteotomia femoral nos Grupos A e B

Rotação do Quadril	Correção Mantida (Grupo A)				Persistência (Grupo B)			
	Rotação Interna		Rotação Externa		Rotação Interna		Rotação Externa	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Média	75,68	51,82	21,29	37,05	78,33	64,39	21,67	23,64
Mediana	75,0	50,0	20,0	35,0	80,0	60,0	20,0	25,0
Desvio Padrão	8,90	11,79	9,90	11,77	9,57	11,91	10,21	8,86
Q1	70,0	40,0	15,0	30,0	75,0	60,0	15,0	20,0
Q3	80,0	60,0	30,0	45,0	90,0	70,0	25,0	30,0
N	66	66	66	66	33	33	33	33
IC	2,15	2,84	2,39	2,84	3,27	4,06	3,48	3,02
P – valor	<0,001		<0,001		<0,001		0,294	

Legenda: Q1 (primeiro quartil), Q3 (terceiro quartil), N (número de membros operados), IC (intervalo de confiança).

Tabela 20 - Rotações interna e externa dos quadris antes e após a realização da osteotomia femoral nos Grupos C e D

Rotação do Quadril	Correção Mantida (Grupo C)				Recidiva (Grupo D)			
	Rotação Interna		Rotação Externa		Rotação Interna		Rotação Externa	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Média	74,21	51,32	21,45	38,68	81,25	60,00	25,00	28,75
Mediana	72,5	50,0	20,0	37,5	82,5	57,5	22,5	27,5
Desvio Padrão	8,66	11,84	8,38	13,29	4,79	10,80	18,71	8,54
Q1	70,0	45,0	20,0	30,0	78,8	53,8	16,3	23,8
Q3	80,0	60,0	30,0	50,0	85,0	63,8	31,3	32,5
N	38	38	38	38	4	4	4	4
IC	2,75	3,76	2,66	4,23	4,69	10,59	18,33	8,37
p - valor	<0,001		<0,001		0,068		0,854	

Legenda: Q1 (primeiro quartil), Q3 (terceiro quartil), N (número de membros operados), IC (intervalo de confiança).

Tabela 21 – Anteversão femoral e rotação interna (RI) do quadril na cinemática antes e após a realização da osteotomia femoral nos Grupos A e B

Anteversão e Cinemática (rotação interna)	Correção Mantida (Grupo A)				Persistência (Grupo B)			
	Anteversão femoral		RI (Cinemática)		Anteversão femoral		RI (Cinemática)	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Média	34,92	20,45	17,75	-0,14	35,00	28,18	20,97	18,57
Mediana	30,0	20,0	17,6	0,1	35,0	30,0	20,6	15,9
Desvio Padrão	10,21	7,11	6,86	7,03	9,60	7,58	10,97	7,88
Q1	30,0	15,0	12,8	-5,1	30,0	25,0	12,0	14,5
Q3	43,8	25,0	22,0	5,4	40,0	30,0	28,6	20,7
N	66	66	66	66	33	33	33	33
IC	2,46	1,72	1,66	1,70	3,28	2,59	3,74	2,69
p - valor	<0,001		<0,001		0,002		0,258	

Legenda: Q1 (primeiro quartil), Q3 (terceiro quartil), N (número de membros operados), IC (intervalo de confiança), RI (rotação interna).

Tabela 22 - Anteversão femoral e rotação interna (RI) do quadril na cinemática antes e após a realização da osteotomia femoral nos Grupos C e D

Anteversão e Cinemática (rotação interna)	Correção Mantida (Grupo C)				Recidiva (Grupo D)			
	Anteversão femoral		RI (Cinemática)		Anteversão femoral		RI (Cinemática)	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Média	34,34	18,95	17,37	-0,05	35,00	26,25	20,25	17,58
Mediana	32,5	20,0	16,3	1,3	27,5	27,5	20,1	15,4
Desvio Padrão	10,01	7,72	6,47	8,19	16,83	4,79	2,86	6,29
Q1	26,3	15,0	12,8	-4,8	25,0	23,8	18,9	14,5
Q3	43,8	25,0	22,7	6,3	37,5	30,0	21,4	18,5
N	38	38	38	38	4	4	4	4
IC	3,18	2,46	2,06	2,61	16,50	4,69	2,80	6,16
p - valor	<0,001		<0,001		0,414		0,715	

Legenda: Q1 (primeiro quartil), Q3 (terceiro quartil), N (número de membros operados), IC (intervalo de confiança), RI (rotação interna).

6 DISCUSSÃO

6.1 Introdução

As causas de rotação interna do quadril na PC e os métodos de tratamento desta alteração têm sido objeto de controvérsia na literatura científica, há mais de 40 anos. Em 1971 Majestro e Frost dividiram os pacientes com o diagnóstico de PC e rotação do quadril em três grupos, com base na etiologia do problema. Os músculos adutores de quadril, tensor da fáscia lata, glúteo mínimo e isquiotibiais foram considerados potenciais causadores da rotação interna, porém a etiologia permaneceu incerta em uma parcela dos pacientes. Banks e Green (1960), Sutherland et al. (1969) e Chong et al. (1978) atribuíam a rotação interna do quadril na PC à hiperatividade dos adutores. Sullivan et al. (1986) e Steinwender et al. (2000) consideravam os isquiotibiais a principal causa dessa alteração. Em 1980, Steel recomendava a transferência distal e anterior dos músculos glúteo médio e glúteo mínimo para redução da rotação interna na PC, porém a partir da década de 1990, com o advento da análise tridimensional da marcha, começaram a surgir relatos sobre o efeito limitado da intervenção em partes moles e o emprego crescente da osteotomia de rotação externa do fêmur (Pirpiris et al., 2003, Kim et al., 2005; Lovejoy et al., 2007).

De forma geral, a controvérsia sobre os procedimentos em partes moles para tratamento da marcha em rotação interna do quadril na PC é válida para as deformidades dinâmicas e não estruturadas, pois na vigência de estruturação, a osteotomia de rotação externa do fêmur é descrita, como opção terapêutica preferencial (Majestro e Frost, 1971; Bleck, 1984; Gage, 1995; Vernieri Sobrinho et al., 1998; Santos et al., 2009).

6.2 Método de avaliação

As avaliações radiográficas e tomográficas da anteversão femoral não foram realizadas no presente estudo em virtude da falta de consenso na literatura sobre a utilidade e precisão desses métodos em pacientes com PC (Miller et al., 1997; Davids et al., 2003). Concordamos com Davids et al. (2003) que a frequente presença de múltiplas deformidades nos membros inferiores dessa população, limita seu posicionamento e padronização, para a adequada execução dos estudos radiográficos e tomográficos. Além disso, os estudos de imagem são métodos estáticos e não reproduzem os eventos que ocorrem durante a marcha. Por outro lado, o exame tridimensional da marcha é um estudo dinâmico, que avalia de forma objetiva o impacto da anteversão femoral sobre a rotação do quadril, durante a deambulação. Com base nisto, Dreher et al. (2007) observaram que o uso da análise tridimensional da

marcha, em conjunto com os dados clínicos, permite uma avaliação mais precisa da rotação interna do quadril em pacientes com PC, com redução da porcentagem de hipo e hipercorreções, após a osteotomia de rotação externa do fêmur.

6.3 Resultados

Dos 99 membros inferiores submetidos à osteotomia de rotação externa do fêmur proximal, 33 (33,3%) exibiram persistência da rotação interna do quadril no exame de cinemática realizado em média 1 ano e 10 meses, após o procedimento cirúrgico. Os grupos A (correção mantida) e B (persistência da rotação interna) não apresentaram diferença significativa na distribuição por gênero, idade da realização da osteotomia de rotação externa do fêmur, classificação topográfica da PC, nível funcional de acordo com o GMFCS, tempo de seguimento pós-operatório, porcentagem de pacientes sem cirurgias prévias e porcentagem de pacientes submetidos à osteotomia femoral de forma isolada. A proporção de pacientes submetidos à tenotomia dos adutores de quadril e alongamento dos isquiotibiais mediais, previamente e no mesmo tempo da osteotomia femoral também foi similar entre os grupos A e B. A transferência distal e anterior dos glúteos médio e mínimo não foi realizada em nenhum paciente dos grupos estudados. Os parâmetros clínicos (rotação

interna, rotação externa e anteversão femoral) e de cinemática (rotação interna) não apresentaram diferença significativa de magnitude no exame pré-operatório entre os Grupos A e B. A realização da osteotomia femoral na região subtrocanteriana e fixação com placa reta DCP foi mais frequente no grupo que exibiu persistência da rotação interna do quadril. Trinta e cinco pacientes (42 osteotomias) com correção mantida da rotação interna dos quadris após a osteotomia de rotação externa do fêmur proximal retornaram para uma segunda avaliação após em média 4 anos e 5 meses da intervenção cirúrgica. Destes, quatro fêmures (9,53%) apresentavam perda da correção e foram incluídos no grupo D (recidiva). Trinta e oito membros inferiores mantiveram a rotação interna do quadril na cinemática dentro da normalidade e constituíram o grupo C (correção mantida). Os grupos C (correção mantida) e D (recidiva da rotação interna) não apresentaram diferença significativa na distribuição por gênero, classificação topográfica da PC, nível funcional de acordo com o GMFCS, tempo de seguimento pós-operatório, porcentagem de pacientes sem cirurgias prévias, porcentagem de pacientes submetidos à osteotomia femoral de forma isolada e tipo de fixação interna usado na osteotomia femoral. A proporção de pacientes submetidos à tenotomia dos adutores de quadril e alongamento dos isquiotibiais mediais, previamente e no mesmo tempo da osteotomia femoral também foi similar entre os grupos C e D. A transferência distal e anterior dos glúteos médio e mínimo e a transposição posterior das origens anatômicas dos rotadores internos do

quadril não foram realizadas em nenhum paciente dos grupos estudados. Os parâmetros clínicos (rotação interna, rotação externa e anteversão femoral) e de cinemática (rotação interna) não apresentaram diferença significativa de magnitude no exame pré-operatório entre os Grupos C e D; mas nos pacientes com recorrência do problema (Grupo D) foi observada tendência à rotação interna do quadril ao exame físico pré-operatório mais acentuada do que nos pacientes com a correção mantida. Os pacientes em que a recidiva foi observada, foram submetidos à osteotomia femoral mais precocemente (idade média de 8 anos) do que os pacientes com a correção mantida (idade média de 11 anos), e esta diferença foi significativa.

Os relatos sobre recidiva da rotação interna do quadril, após a osteotomia de rotação externa do fêmur em pacientes com PC, são escassos na literatura e não foram encontrados estudos comparativos entre a recorrência da osteotomia femoral proximal e distal. Na amostra estudada, houve persistência da rotação interna dos quadris na cinemática em um terço dos casos, na primeira avaliação pós-operatória, realizada em média 1 ano e 10 meses após os procedimentos cirúrgicos. Kim et al. (2005) avaliaram 45 pacientes com PC submetidos à osteotomia de rotação externa do fêmur distal e observaram a recorrência da rotação interna dos quadris em 15 pacientes, após um tempo de seguimento médio de 6,5 anos, sendo os indivíduos tratados antes dos 10 anos de idade, particularmente, suscetíveis a exibirem a recidiva. No grupo estudado por Kim et al. (2005), os autores observaram redução da rotação

externa do quadril ao exame físico e aumento da rotação interna do quadril na cinemática de forma progressiva durante as avaliações realizadas após 1, 3, 5 e 7 anos da intervenção cirúrgica. No entanto, os autores descrevem a recorrência de um terço dos casos, após a última avaliação, realizada em média 6,5 anos após a osteotomia femoral, porém não mencionam se os casos recorrentes foram identificados apenas neste momento ou durante as avaliações anteriores. Majestro e Frost (1971) mencionam que a recorrência da rotação interna do quadril é praticamente certa em crianças submetidas à osteotomia de rotação externa do fêmur antes dos 8 anos de idade, porém nenhum dado sobre este tópico é fornecido em seu estudo.

Por outro lado, Õunpuu et al. (2002) avaliaram 20 pacientes com PC submetidos à osteotomia de rotação externa do fêmur (14 pacientes com osteotomias proximais fixadas com placa angulada e seis pacientes com osteotomias na região supracondiliana fixadas com dois fios de Steinmann rosqueados e cruzados), após 1 e 5 anos do procedimento cirúrgico e não observaram recorrência da rotação interna do quadril. A idade média em que a osteotomia femoral foi realizada foi de $8,1 \pm 3$ anos, e a correção da rotação interna do quadril na cinemática observada após 1 ano da intervenção permaneceu preservada no controle efetuado após 5 anos. Estes resultados levaram os autores a concluir que a osteotomia de rotação externa do fêmur era uma opção viável e definitiva para a correção da rotação interna do quadril na PC. No entanto, a abordagem metodológica foi diferente da aplicada no

presente estudo. No trabalho de Öunpuu et al. (2002), os autores utilizaram apenas os valores médios da rotação interna do quadril na cinemática de toda amostra nas avaliações pré e pós-operatórias, o que pode ocultar casos com persistência ou recidiva do problema. No presente estudo, os pacientes foram divididos de acordo com a rotação interna do quadril na cinemática nos exames pós-operatórios, o que permitiu a identificação dos casos de persistência ou recidiva de forma individualizada.

A porcentagem de pacientes com persistência da rotação interna do quadril após a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur, no presente estudo, é muito similar à taxa de recorrência observada por Kim et al. (2005). No entanto, existem importantes diferenças entre esses dois trabalhos. Como já mencionado, Kim et al. (2005) não definiram em seu trabalho se os casos com recidiva foram identificados apenas na última avaliação ou durante as avaliações anteriores. No presente estudo, um terço dos casos manteve a rotação interna acentuada do quadril, já na primeira avaliação após a osteotomia de rotação externa do fêmur e foram classificados como persistência do problema. Os casos em que a correção da rotação interna foi obtida nesta primeira avaliação foram convocados para novo controle, após em média 4 anos e 5 meses da intervenção e destes, 9,5% passaram a apresentar recidiva do problema. Acreditamos que o termo recidiva deva ser usado quando se observa a correção em um primeiro momento e com o passar do tempo a mesma é perdida. Quando já na primeira avaliação pós-operatória,

observamos que a deformidade ou problema persiste, acreditamos que o termo persistência seja mais adequado. No estudo de Kim et al. (2005), esta divisão não nos parece clara e apenas o termo recorrência (recidiva) é empregado. Também é importante salientar que o presente estudo apresenta um número de casos analisados muito maior do que os artigos publicados sobre o tema (75 pacientes) e avaliou apenas as osteotomias realizadas na região proximal do fêmur, sendo os pacientes com osteotomias distais excluídos. Öunpuu et al. (2002) avaliaram 20 pacientes e foram incluídas osteotomias proximais e distais. Kim et al. (2005) revisaram 45 pacientes submetidos à osteotomia de rotação externa do fêmur distal.

No presente estudo, a persistência da rotação interna do quadril após a primeira avaliação pós-operatória, realizada em média 1 ano e 10 meses após a osteotomia femoral, exibiu relação com a técnica cirúrgica empregada e nível da osteotomia femoral. O uso da placa reta DCP, com seis parafusos corticais de 4,5 mm, foi mais frequente no grupo de pacientes que apresentou recidiva da rotação interna. Consequentemente, a osteotomia femoral na região subtrocanteriana também foi mais frequente nesse grupo de pacientes. Com o uso da placa angulada, a osteotomia femoral é realizada mais proximalmente, quando comparada à técnica com a placa reta DCP. Com isto, a osteotomia femoral é realizada na região intertrocanteriana com a placa angulada e subtrocanteriana com a placa reta DCP. O aumento da anteversão é a alteração anatômica femoral relacionada com o aumento da rotação interna do quadril

na PC, e as osteotomias neste segmento têm como objetivo reduzir esta deformidade (Bleck, 1984; Brunner e Bauman, 1997). As osteotomias realizadas na região intertrocanteriana estão mais próximas do foco da deformidade do que as osteotomias efetuadas na região subtrocanteriana, o que nos leva a acreditar que a técnica com a placa angulada seja superior em termos biomecânicos à técnica com placa reta DCP na amostra estudada, o que pode ter relação com os resultados obtidos.

Por outro lado, a idade em que a osteotomia femoral foi realizada mostrou relação com a recidiva da rotação interna do quadril, observada em 9,53% dos pacientes, após o tempo médio de seguimento de 4 anos e 5 meses, na amostra estudada. Os pacientes que mantiveram a correção da rotação interna foram submetidos à osteotomia femoral com idade média de 11 anos; e no grupo em que foi observada a recorrência, a idade média da intervenção foi de 8 anos. Kim et al. (2005) relataram que pacientes submetidos à osteotomia de rotação externa do fêmur, antes dos 10 anos de idade eram mais susceptíveis a exibirem recorrência da rotação interna do que os pacientes em que os procedimentos foram efetuados após esta idade. Por outro lado, Öunpuu et al. (2002) descreveram manutenção da correção da rotação interna dos quadris após 5 anos da osteotomia femoral, em um grupo de pacientes com PC, submetidos ao procedimento com a idade média de 8,1 anos. No entanto, como já mencionado, Öunpuu et al. (2002) utilizaram uma abordagem metodológica diferente, na qual foram empregados apenas os valores médios

de toda a amostra, nas avaliações pré e pós-operatórias. Acreditamos que esta abordagem, com uso de valores médios de toda amostra, seja pouco sensível para identificar os casos com rotação interna persistente ou recorrente, sendo mais adequado o uso de uma avaliação individualizada a cada caso. Com base nisso, os resultados do presente estudo nos levam a concordar com Kim et al. (2005) de que as osteotomias femorais realizadas antes dos 10 anos de idade são mais susceptíveis a apresentarem recidivas.

Por fim, o presente estudo não observou influência das cirurgias de partes moles na persistência ou recidiva da rotação interna dos quadris em pacientes com PC. A porcentagem de pacientes submetidos à tenotomia dos adutores de quadril, ao alongamento dos isquiotibiais mediais, à transferência distal e anterior dos glúteos médio e mínimo, e à transposição posterior das origens dos rotadores internos anatômicos do quadril, antes e ao mesmo tempo da osteotomia femoral, foi similar entre os pacientes com correção mantida e persistência ou recidiva. Acreditamos que a causa disto seja o fato de todos os pacientes da amostra estudada apresentarem deformidades estruturadas e não dinâmicas apenas. Para a indicação da osteotomia femoral nos pacientes do estudo, foram levados em consideração critérios clínicos e cinemáticos. Os critérios clínicos compreenderam o aumento da rotação interna do quadril e da anteversão femoral ao exame físico, em conjunto com a redução da rotação externa. Na cinemática, a indicação baseou-se no aumento da rotação interna do quadril durante a fase de apoio. A osteotomia de rotação externa do fêmur

proximal foi indicada apenas nas situações em que todos os critérios foram preenchidos, o que excluiu a presença de deformidades dinâmicas puras ou isoladas. Nesta situação (deformidades dinâmicas), o aumento da rotação interna do quadril na observação da marcha e na cinemática, geralmente, não é acompanhado de aumento significativo da rotação interna e da anteversão ao exame clínico, assim como a rotação externa do quadril ao exame físico encontra-se, muitas vezes, sem limitação importante. Os resultados dos procedimentos de partes moles sobre a rotação interna dos quadris na PC é variável e pouco documentado, porém acreditamos que os mesmos possam ter algum espaço no tratamento das deformidades dinâmicas e sem estruturação significativa (O'Sullivan et al., 2006). Majestro e Frost (1971) também mencionam em seu estudo, que os procedimentos em partes moles são indicados para correção da rotação interna do quadril na PC idealmente até os 6 anos de idade. Após esta idade, os autores referem que a melhora pode ser parcial e que, após os 14 anos, é esperada completa estruturação do problema. Para as deformidades com estruturação, ou seja, aumento da rotação interna do quadril e da anteversão femoral ao exame físico, acompanhado de redução da rotação externa, concordamos com Majestro e Frost (1971), Pirpiris et al. (2003) e Kim et al. (2005) de que o uso da osteotomia femoral deve ser considerado para a correção do problema.

6.4 Limitações do estudo

A principal limitação do estudo na concepção do autor foi o tempo médio de seguimento entre a realização da osteotomia femoral e a primeira avaliação pós-operatória (1 ano e 10 meses). Para a realização do exame de marcha pós-operatório, é preconizado que o paciente tenha terminado o processo de reabilitação, o que geralmente leva ao menos 12 meses, quando a osteotomia femoral é empregada (Öunpuu et al., 2002; Saraph et al., 2002; Aminian et al., 2003; Pirpiris et al., 2003; Kay et al., 2003; Kim et al., 2005). No presente estudo, o tempo médio de 1 ano e 10 meses para a realização do exame de marcha pós-operatório pode ser explicado pelo fato dos pacientes terem sido reabilitados em nível ambulatorial exclusivamente, o que torna o processo de recuperação mais lento, quando comparado a programas intensivos intra-hospitalares. A impossibilidade de ser realizada a primeira avaliação pós-operatória de forma precoce gera um viés, pois o autor entende que um intervalo de tempo médio de 1 ano e 10 meses é suficiente, para que uma recidiva ocorra em uma parcela dos casos. De qualquer forma, o presente estudo permanece de grande valia, pois em dois momentos diferentes no pós-operatório (1 anos e 10 meses, e 4 anos e 5 meses), foram identificadas taxas diferentes de correção da rotação interna, com diferentes fatores associados aos resultados não satisfatórios. Com base nos resultados obtidos, importantes informações podem ser transferidas para a prática clínica com relação à

correção cirúrgica da rotação interna do quadril na PC, como: (a) a realização da osteotomia femoral acima do pequeno trocânter está relacionada a melhores resultados em um intervalo de seguimento médio de 1 ano e 10 meses, e (b) a manutenção da correção após em média 4 anos e 5 meses do procedimento é influenciada pela idade em que a cirurgia foi executada.

7 CONCLUSÕES

- 1- A persistência da rotação interna do quadril após a realização da osteotomia de rotação externa do fêmur foi observada em um terço dos casos;
- 2 - A recidiva da rotação interna do quadril após a osteotomia de rotação externa do fêmur esteve presente em 9,53% dos pacientes;
- 3 - A realização da osteotomia femoral na região subtrocanteriana mostrou relação com persistência da rotação interna do quadril;
- 4 - A recidiva da rotação interna do quadril esteve relacionada com a execução do procedimento em uma idade mais precoce.
- 5 - A hipótese número um foi refutada, pois não foi observada relação entre o alongamento cirúrgico dos adutores de quadril e isquiotibiais mediais, no mesmo ato cirúrgico da osteotomia femoral, com a persistência da rotação interna;
- 6 - A hipótese número dois foi confirmada, pois pacientes que receberam a osteotomia femoral em uma idade mais precoce foram mais propensos a exibirem recidiva da rotação interna do quadril.

8 ANEXOS

Quadro 2 - Identificação, idade na ocasião da cirurgia, tempo de seguimento, lateralidade e nível da osteotomia femoral

Identificação	Idade	Tempo de seguimento	Lateralidade	Nível da osteotomia
RLM	10a2m	24 meses	Bilateral	Intertrocanteriana
PCLR	12a6m	15 meses	Direito	Intertrocanteriana
ISA	12a5m	67 meses	Esquerdo	Intertrocanteriana
AARS	10a11m	32 meses	Esquerdo	Subtrocanteriana
IKOS	7a5m	15 meses	Bilateral	Subtrocanteriana
MJS	8a3m	16 meses	Direito	Intertrocanteriana
HPC	12a3m	20 meses	Esquerdo	Intertrocanteriana
GLP	9a11m	63 meses	Direito	Subtrocanteriana
VMS	11a11m	17 meses	Direito	Intertrocanteriana
LOL	9a4m	16 meses	Esquerdo	Intertrocanteriana
MSES	8a4m	16 meses	Direito	Subtrocanteriana
GSAA	14a1m	37 meses	Esquerdo	Intertrocanteriana
ISG	9a5m	44 meses	Esquerdo	Subtrocanteriana
GGs	10a	24 meses	Direito	Intertrocanteriana
CHPN	9a9m	50 meses	Bilateral	Subtrocanteriana
PKF	9a5m	19 meses	Esquerdo	Subtrocanteriana
MCSR	8a9m	49 meses	Esquerdo	Subtrocanteriana
VHF	7a8m	22 meses	Direito	Subtrocanteriana
CCS	9a2m	18 meses	Bilateral	Subtrocanteriana
AAMO	9a2m	23 meses	Direito	Subtrocanteriana
CHPN	9a9m	50 meses	Bilateral	Subtrocanteriana
GAS	13a5m	12 meses	Bilateral	Subtrocanteriana
VGSL	7a4m	16 meses	Bilateral	Subtrocanteriana
VLPM	8a6m	41 meses	Bilateral	Subtrocanteriana
DFSS	9a3m	12 meses	Bilateral	Intertrocanteriana
EAS	9a9m	26 meses	Bilateral	Subtrocanteriana
GS	13a5m	12 meses	Bilateral	Subtrocanteriana
BLGR	8a11m	45 meses	Bilateral	Intertrocanteriana
JD	7a11m	74 meses	Esquerdo	Subtrocanteriana
KDS	6a9m	26 meses	Esquerdo	Subtrocanteriana
AST	11a3m	74 meses	Bilateral	Intertrocanteriana
VHS	7a5m	20 meses	Bilateral	Subtrocanteriana
ACBR	9a2m	48 meses	Bilateral	Subtrocanteriana
COC	6a6m	97 meses	Direito	Subtrocanteriana
LS	10a11m	51 meses	Esquerdo	Subtrocanteriana
BVS	8a8m	57 meses	Direito	Subtrocanteriana
DPS	9a10m	79 meses	Esquerdo	Subtrocanteriana

continua

Quadro 2 - Identificação, idade na ocasião da cirurgia, tempo de seguimento, lateralidade e nível da osteotomia femoral (conclusão)

Identificação	Idade	Tempo de seguimento	Lateralidade	Nível da osteotomia
SCAL	7a5m	17 meses	Direito	Subtrocanteriana
FBMD	10a9m	39 meses	Direito	Subtrocanteriana
BFF	9a6m	31 meses	Esquerdo	Intertrocanteriana
MVF	9a7m	28 meses	Bilateral	Intertrocanteriana
KRS	6a9m	37 meses	Esquerda	Subtrocanteriana
MMP	11a2m	64 meses	Direita	Intertrocanteriana
TSJ	8a2m	64 meses	Direita	Intertrocanteriana
FSL	8a9m	88 meses	Bilateral	Intertrocanteriana
JCSQ	8a5m	39 meses	Esquerda	Intertrocanteriana
BGOA	9a4m	48 meses	Direito	Intertrocanteriana
TLS	10a4m	44 meses	Esquerdo	Intertrocanteriana
CAS	11a1m	34 meses	Esquerdo	Intertrocanteriana
TELE	10a9m	27 meses	Esquerdo	Intertrocanteriana
MX	13a2m	37 meses	Esquerdo	Intertrocanteriana
TLLS	20a6m	42 meses	Direito	Intertrocanteriana
APT	20a6m	50 meses	Esquerdo	Intertrocanteriana
MAPF	17a	111 meses	Esquerdo	Intertrocanteriana
JTGL	7a	24 meses	Bilateral	Subtrocanteriana
AMM	15a10m	16 meses	Bilateral	Subtrocanteriana
GCBS	7a11m	63 meses	Esquerdo	Subtrocanteriana
GGCS	7a11m	30 meses	Esquerdo	Subtrocanteriana
JHL	7a6m	15 meses	Esquerdo	Subtrocanteriana
AGS	12a7m	13 meses	Esquerdo	Intertrocanteriana
JMS	16a7m	13 meses	Direito	Intertrocanteriana
AIF	7a	18 meses	Esquerdo	Subtrocanteriana
TBO	9a	11 meses	Esquerdo	Intertrocanteriana
AFGO	9a1m	19 meses	Esquerdo	Intertrocanteriana
CAC	8a6m	19 meses	Bilateral	Intertrocanteriana
LGMPC	7a1m	58 meses	Bilateral	Subtrocanteriana
LBS	9a10m	16 meses	Bilateral	Subtrocanteriana
EHTM	9a6m	16 meses	Bilateral	Intertrocanteriana
NMS	12a6m	18 meses	Esquerdo	Intertrocanteriana
MPM	10a7m	36 meses	Esquerdo	Intertrocanteriana
ESS	13a3m	15 meses	Direito	Intertrocanteriana
LNRF	9a8m	33 meses	Direito	Intertrocanteriana
RSR	11a10m	25 meses	Esquerdo	Intertrocanteriana
FVV	17a3m	18 meses	Direito	Intertrocanteriana
APMS	18a6m	18 meses	Bilateral	Intertrocanteriana

9 REFERÊNCIAS

- Aiona MD, Sussman MD. Treatment of spastic diplegia in patients with cerebral palsy: Part II. *J Pediatr Orthop Part B*. 2004;13(3):S13-S38.
- Aminian A, Vankoski SJ, Dias L, Novak RA. Spastic hemiplegic cerebral palsy and the femoral derotation osteotomy: effect at the pelvis and hip in the transverse plane during gait. *J Pediatr Orthop*. 2003;23(3):314-320.
- Arnold AS, Asakawa DJ, Delp SL. Do the hamstrings and adductors contribute to excessive internal rotation of the hip in persons with cerebral palsy? *Gait Posture*. 2000;11:181-190.
- Baladi ABPT, Castro NM, Morais Filho MC. Paralisia Cerebral. In: Fernandes AC, Ramos ACR, Casalis MEP, Herbert SK. *AACD Medicina e Reabilitação: Princípios e Prática*. 1ª Edição. São Paulo: Artes Médicas; 2007. p. 15-34.
- Banks HH, Green WT. Adductor myotomy and obturator neurectomy for the correction of adduction contracture of the hip in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 1960; 42:111-126.
- Bleck EE. Mechanism and treatment of internal rotation of the hip deformity in cerebral palsy. *Acta Orthop Belg*. 1984;50:273-274.
- Brunner R, Baumann JU. Long-term effects of intertrochanteric varus-derotation osteotomy on femur and acetabulum in spastic cerebral palsy: an 11 – to 18 – year follow-up study. *J Pediatr Orthop*. 1997;17:585-591.

- Conover WU. *Practical nonparametric statistics*. New York: John Willy & Sons; 1971.
- Chong KC, Vojnic CD, Quanbury AO, Letts RM. The assessment of the internal rotation gait in cerebral palsy. *Clin Orthop*. 1978;132:145-150.
- Davids JR, Marshall AD, Blocker ER, Frick SL, Blackhurst DW, Skewes E. Femoral anteversion in children with cerebral palsy. Assessment with two and three-dimensional computed tomography scans. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85-A:481-488.
- Davids JR, Öunpuu S, DeLuca PA, Davis RB. Optimization of walking ability of children with cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85(11):2224-2234.
- Davis RB, Öunpuu S, Tyburski DJ. A gait analysis data collection and reduction technique. *Hum Mov Sci*. 1991;10:575-587.
- Dreher T, Wolf S, Braatz F, Patikas D, Döderlein L. Internal rotation gait in spastic diplegia: critical considerations for the femoral derotation osteotomy. *Gait Posture*. 2007;26(1):25-31.
- Fonseca LF, Teixeira MLG, Gauzzi LDV, Santiago SC. Paralisia cerebral: Classificação e apresentação clínica. In: Fonseca LF, Lima CLA. *Paralisia Cerebral: Neurologia, Ortopedia e Reabilitação*. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Medbook; 2008. p. 47-52.
- Fusco EB. Papel da anteversão do colo femoral na deformidade em rotação medial do quadril na paralisia cerebral. *Rev Bras Ortop*. 1988;23(6):151-156.

- Gage JR, DeLuca PA, Renshaw TS. Gait analysis: principles and applications: emphasis on its use in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg [Am]*. 1995;77-A:1607-1623.
- Gage JR. The treatment of gait problems in cerebral palsy. London: Mac Keith Press; 2004.
- Graham HK, Selber P. Musculoskeletal aspects of cerebral palsy. *J Bone Joint Surg. [Br]* 2003;85(2):157-166.
- Kabada MP, Ramakrishan HK, Wootten ME. Measurement of lower extremity kinematics during level walking. *J Orthop Res*. 1990;08:383-392.
- Kay RM, Rethlefsen SA, Hale JM, Skaggs DL, Tolo VT. Comparison of proximal and distal rotational femoral osteotomy in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 2003;23(2):150-154.
- Kim H, Aiona M, Sussman M. Recurrence after femoral derotational osteotomy in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 2005;25(6):739-743.
- Lovejoy SA, Tylkowski C, Oeffinger D, Sander L. The effects of hamstrings lengthening on hip rotation. *J Pediatr Orthop*. 2007;27:142-146.
- Maroco J. *Análise estatística com utilização do SPSS*. Lisboa: Editora Silabo; 2003.
- Majestro TC, Frost HM. Spastic internal femoral torsion. *Clin Orthop*. 1971;79:44-56.
- Miller F, Liang Y, Merlo M, Harcke HT. Measuring anteversion and femoral neck-shaft angle in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 1997;39:113-118.

- Morais Filho MC, Yoshida R, Carvalho WS, Stein HE, Novo NF. Are the recommendations of three-dimensional gait analysis associated with better postoperative outcomes in patients with cerebral palsy? *Gait Posture*. 2008;28:316-322.
- O'Sullivan R, Walsh M, Hewart P, Jenkinson A, Ross L, O'Brien T. Factors associated with internal hip rotation gait in patients with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 2006;26:537-541.
- Öunpuu S, DeLuca P, Davis R, Romness M. Long-term effects of femoral derotation osteotomies: An evaluation using three-dimensional gait analysis. *J Pediatr Orthop*. 2002;22(2):139-145.
- Palisano RJ, Hanna SE, Rosenbaum PL, Russell DJ, Walter SD, Wood EP, Raina PS, Galuppi BE. Validation of a model of gross motor function for children with cerebral palsy. *Phys Ther*. 2000;80(10):975-985.
- Pirpiris M, Trivett A, Baker R, Rodda J, Nattrass GR, Graham HK. Femoral derotation osteotomy in spastic diplegia. Proximal or distal? *J Bone Joint Surg [Br]*. 2003;85-B:265-72.
- Rang M. *Anthology of Orthopaedics*. Edinburg: E. & S. Livingstone; 1966. p. 48-52.
- Rethlefsen SA, Healy BS, Wren TAL, Skaggs DL, Kay RM. Causes of intoeing gait in children with cerebral palsy. *J Bone Joint Am*. 2006;88:2175-2180.
- Ruwe PA, Gage JR, Ozonoff MB, DeLuca PA. Clinical determination of femoral anteversion. A comparison with established techniques. *J Bone Joint Surg Am*. 1992;74:820-830.

- Santos CA, Moraes Filho MC, Fernandes AC, Farcetta Junior F. Paralisia cerebral. In: Hebert S, Barros Filho TEP, Xavier R, Pardini Junior AG. *Ortopedia e Traumatologia: Princípios e Prática*. 4ª Edição. Porto Alegre: Artmed; 2009. p. 887-910.
- Saraph V, Zwick EB, Zwick G, Dreier M, Steinwender G, Linhart W. Effect of derotation osteotomy of the femur on hip and pelvis rotations in hemiplegic and diplegic children. *J Pediatr Orthop Part B*. 2002;11(2):159-166.
- Steel HH. Gluteus medius and minimus insertion advancement for correction of internal rotation gait in spastic cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 1980;62:919-927.
- Steinwender G, Saraph V, Zwick EB, Uitz C, Linhart W. Assessment of hip rotation after gait improvement surgery in cerebral palsy. *Acta Orthop Belg*. 2000;66-3:259-264.
- Sullivan RC, Krzyzanowski JA, Harris GF. Rotational changes in the lower limb following distal medial hamstrings surgery in cerebral palsied children. *Orthop Transaction*. 1986;10:153.
- Sutherland DH, Schottstaedt ER, Larsen LJ, Ashley RK, Callander JN, James PM. Clinical and electromyographic study of seven spastic children with internal rotation gait. *J Bone Joint Surg Am*. 1969;51-A:1070-1082.
- Vernieri Sobrinho J, Sato JE, Rangel JPA. Paralisia cerebral. In: Bruschini S. *Ortopedia Pediátrica*. 2ª Edição. São Paulo: Editora Atheneu; 1998. p. 172-187.

Warner JR, CW. Paralisia cerebral. In: Canale ST (Ed.). *Cirurgia Ortopédica de Campbell*. 10^a ed. São Paulo: Manole; 2003.