

# RESULTADOS DA TENOTOMIA DOS MÚSCULOS ADUTORES DO QUADRIL NA PARALISIA CEREBRAL ESPÁSTICA

## ADDUCTORS TENOTOMY IN SPASTIC CEREBRAL PALSY

Luiz Gabriel Betoni Guglielmetti<sup>1</sup>, Ruy Mesquita Maranhão Santos<sup>1</sup>, Rodrigo Góes Medea de Mendonça<sup>1</sup>, Helder Henzo Yamada<sup>2</sup>, Rodrigo Montezuma César de Assumpção<sup>3</sup>, Patricia Maria de Moraes Barros Fucs<sup>4</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliação radiográfica da evolução dos quadris submetidos à liberação de partes moles. **Métodos:** Avaliação retrospectiva de 101 pacientes com paralisia cerebral submetidos à liberação de partes moles, no período entre 1991 e 2006. Destes, 44 pacientes com critérios de inclusão, 23 do sexo masculino e 21 do feminino, 34 diparéticos e 10 tetraparéticos. Funcionalmente, 29 não andadores, cinco andadores domiciliares e 10 andadores comunitários. Foram mensurados o índice acetabular (IA) e índice de Reimers (IR) nas radiografias pré e pós-operatória, com tempo mínimo de seguimento de três anos. A idade média na cirurgia foi 6,4 anos. **Resultados:** Considerou-se bom resultado os quadris com diminuição ou aumento menor que 10% do IR (52% deste estudo). Observou-se melhora evidente do IR, além de apresentar piores resultados nos pacientes maiores de cinco anos de seguimento pós-operatório. **Conclusão:** Deve-se realizar a liberação de partes moles, o mais precocemente possível, independentemente da idade, condição deambulatória, tipo clínico, IR, IA e sexo, assim que apresentar abdução menor que 30 graus clinicamente, devido aos benefícios quanto à marcha, prevenção e tratamento da subluxação, higienização e alívio da dor.

**Descritores** – Paralisia cerebral; Luxação do quadril

### ABSTRACT

**Objective:** Radiographic evaluation of the evolution of hips that underwent soft-tissue release. **Methods:** Retrospective study of 101 spastic Cerebral Palsy patients who underwent soft-tissue release between 1991 and 2006. Forty-four patients met the inclusion criteria, 23 boys and 21 girls, 34 diparetic and 10 quadriparetic. Twenty-nine were non-ambulatory, 5 were ambulatory domestically and 10 ambulatory. Reimers' index (RI) and the acetabular index (AI) were measured, pre- and post-operatively, with a minimum follow-up of 3 years. The mean age at the time of surgery was 6.4 years. **Results:** Results were considered good if the RI was reduced or had increased less than 10%. Results were good for 52% of this study. We observed a clear improvement of IR, in addition to presenting the worst results, in patients older than five years in follow-up. **Conclusion:** Soft-tissues releases should be done as soon as the patient clinically presents less than 30° of hip abduction, regardless the age, level of functioning, clinical type, RI, AI and sex, to help patients in the prevention and treatment of the subluxation, hygiene, and pain relief.

**Keywords** – Cerebral palsy; Hip dislocation

1 – Médico Residentes do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Pavilhão “Fernandinho Simonsen”.

2 – Médico Assistente do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Pavilhão “Fernandinho Simonsen”.

3 – Médica Assistente e Chefe do Grupo das Doenças Neuromusculares do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Pavilhão “Fernandinho Simonsen”.

4 – Médica Assistente e Chefe de Clínica Adjunto- Doutora Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Pavilhão “Fernandinho Simonsen”.

Trabalho realizado no Grupo das Doenças Neuromusculares do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Pavilhão “Fernandinho Simonsen”. Diretor: Prof. Dr. Osmar Avanzi.

Correspondência: Patricia Maria de Moraes Barros Fucs, Rua Dr. Cesário Motta Jr., 112 – 01227-900 – São Paulo, SP. E-mail: dot.neuromuscular@santacasasp.org.br

## INTRODUÇÃO

Crianças com Paralisia Cerebral podem apresentar subluxação ou luxação do quadril devido a espasticidade<sup>(1,2)</sup>. Acredita-se que seja resultado do desequilíbrio muscular, causador de posições anômalas do quadril em adução, flexão e rotação interna<sup>(3)</sup>. A gravidade dos deslocamentos do quadril é relacionada ao grau de espasticidade e de funcionalidade, sendo a prevalência de 80% (35 de 44 crianças) desta condição ser mais frequente em crianças não deambuladoras e com padrão tetraparético<sup>(4)</sup>. Os efeitos secundários da subluxação e deslocamento espásticos incluem problemas no posicionamento, higiene pessoal, marcha e dor. Além disso, a posição em adução do quadril contribui para o desenvolvimento de obliquidade pélvica e subsequente escoliose<sup>(5,6)</sup>.

Diferentes procedimentos cirúrgicos, incluindo cirurgias de partes moles e ósseas podem ser usadas para o tratamento dessas condições, dependendo da idade, gravidade e da alteração do quadril. Cirurgias de partes moles (ressecções musculares e tenotomias) agem na prevenção da subluxação e luxação do quadril espástico<sup>(7,8)</sup>. Entretanto, existem dúvidas quanto à idade, as indicações dos procedimentos cirúrgicos e os músculos envolvidos, assim como a condução pós-operatória<sup>(9)</sup>, também, quanto a durabilidade do resultado obtido.

O objetivo deste estudo foi avaliar de modo radiográfico a evolução do quadril de crianças com Paralisia Cerebral diparética e tetraparética, após realização de liberação de partes moles (tenotomia dos músculos adutores e grácil).

## CASUÍSTICA E MÉTODOS

A metodologia consistiu na avaliação retrospectiva de 101 pacientes com diagnóstico de Paralisia Cerebral diparética e tetraparética, submetidos à cirurgia de liberação de partes moles (tenotomia dos músculos adutores e grácil), no período compreendido entre 1991 e 2006, pelo Grupo de Doenças Neuromusculares do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – “Pavilhão Fernandinho Simonsen”. Destes, 44 pacientes que respeitavam todos os critérios de inclusão (seguimento clínico e radiográfico completos), sendo 23 do sexo masculino (M) e 21 do sexo feminino (F), 34 diparéticos (Dipa) e 10 tetraparéticos (Tetra). Foi avaliada a situação da marcha pré-operatória, que consistiu em 29 não andadores (NA), cinco andadores domiciliares (AD) e

10 andadores comunitários (AC).

A idade média dos pacientes na ocasião da realização da cirurgia foi de 6,4 anos, variando entre um e 20 anos de idade.

Indicou-se a cirurgia para os pacientes com abdução menor que 30 graus, pesquisada com os quadris em extensão e ao reflexo do estiramento.

A análise radiográfica foi realizada utilizando-se como parâmetros o índice de Reimers (IR)<sup>(7)</sup> e o índice acetabular (IA)<sup>(10)</sup>. O índice de Reimers<sup>(7)</sup> consiste na porcentagem de migração da cabeça femoral, obtido através da porcentagem de cabeça femoral lateral à linha de Perkins em relação ao diâmetro total da epífise femoral proximal. Reimers considerou que até três anos de idade, o quadril normal apresenta-se com a cabeça femoral completamente coberta pelo acetábulo. Dos quatro aos 16 anos, considerou normal até 5% lateral à linha de Perkins. Em pacientes com Paralisia Cerebral, considera-se subluxado o quadril com mais de 33% de migração, e luxado com 100%<sup>(7)</sup>. Dividimos grupos para estratificar a condição radiográfica pré-operatória, sendo: normal IR < 20%, quadril em risco IR 20 – 32%, subluxação IR 33 – 89% e, luxação IR > 90%, conforme descrito por Terjesen *et al*<sup>(11)</sup>.

Os parâmetros radiográficos foram medidos nas radiografias pré-operatória e na mais recente obtida, na incidência anteroposterior da bacia. O tempo mínimo entre a radiografia pré-operatória e a pós-operatória foi de três anos, máximo de 15 anos, com uma média de cinco anos e 11,5 meses (Figuras 1, 2, 3 e 4).



**Figura 1** – Paciente do sexo masculino (caso nº 1), idade sete anos e três meses, radiografia anteroposterior da bacia pré-operatória



**Figura 2** – Paciente do sexo masculino (caso n° 1), idade 21 anos e dois meses, radiografia anteroposterior da bacia pós-operatória seis anos e 11 meses



**Figura 3** – Paciente do sexo masculino (caso n° 2), idade oito anos e dois meses, radiografia anteroposterior da bacia pré-operatória



**Figura 4** – Paciente sexo masculino (caso n° 2), idade 11 anos e oito meses, radiografia anteroposterior da bacia pós-operatória três anos e seis meses

Realizou-se a tenotomia dos músculos adutores bilateralmente (adutor longo, curto e grácil) e os pacientes foram mantidos em gesso cruropodálico bilateral com barra de abdução por três semanas, seguido de tratamento fisioterápico.

Os critérios de avaliação dos resultados, segundo Kalen e Bleck<sup>(12)</sup> foram considerados bons resultados quando o IR diminuía ou aumentava até 10%; se aumentado mais de 10%, como mau resultado. Analisamos os quadris isoladamente e os pacientes como um todo, neste caso, considerando o lado mais afetado.

Para a avaliação das variáveis qualitativas entre si foram utilizados os testes do Qui-quadrado ou exato de Fisher. Já a análise das variáveis pré e pós-operatórias, para avaliação da evolução, foi utilizado o teste de McNemar. Os softwares utilizados foram o Epi-info 6.0 e o SPSS para Windows (v. 13), e considerou-se significância estatística quando  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

O tempo de seguimento médio foi de 5,9 anos.

Do grupo de 44 pacientes (88 quadris), bom resultado foi obtido em 23 pacientes (52%) e mau resultado em 21 (48%). Quanto à função deambulatória, dos 10 pacientes AC, sete obtiveram bom resultado (70%); dos cinco AD, dois obtiveram bom resultado (40%), e dos 29 NA, 14 apresentaram bons resultados (48%),  $P = 0,417$  (teste do Qui-quadrado) (Tabela 1).

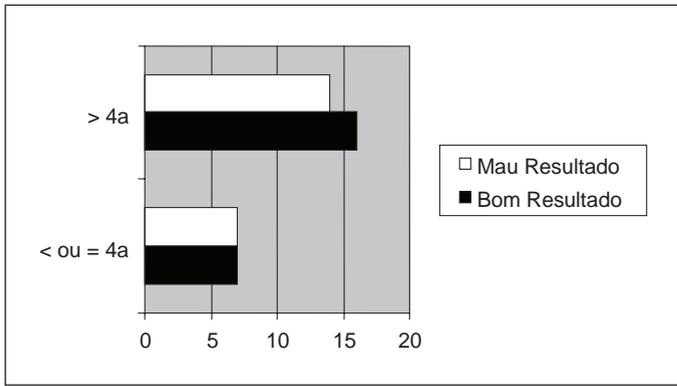
**Tabela 1** – Resultados de acordo com a função motora

Função	Resultado		
	Bom	Mau	Total
AC	7	3	10
AD	2	3	5
NA	14	15	29
Total	23	21	44

Fonte I: SAME-ISCMSP

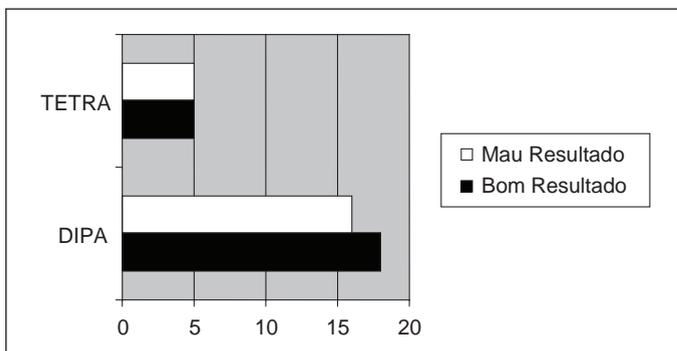
AC: andador comunitário; AD: andador domiciliar; NA: não-andador

Quanto aos tipos de Paralisia Cerebral espástica, 34 pacientes eram diparéticos, obtendo bom resultado em 18 (53%). Já no grupo dos tetraparéticos, cinco (50%) apresentaram bom resultado. Foi avaliada, também, a idade do paciente na época da cirurgia; dividiu-se em dois grupos, os de quatro anos ou menos e o outro, formado por pacientes com mais de quatro anos. Bom resultado foi obtido em sete (50%) dos 14, do primeiro grupo citado acima, e 16 (53%) dos 30, do outro grupo, não demonstrando tendências prognósticas quanto a idade da cirurgia,  $p = 0,837$  (Qui-quadrado), conforme representado na Figura 5.

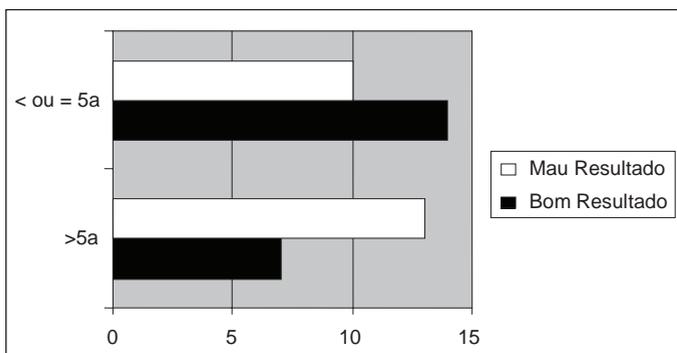


**Figura 5** – Resultados segundo a idade do paciente por ocasião

Foram comparados os resultados dos pacientes com seguimento menor e maior ou igual a cinco anos. Observou-se que no grupo menor que cinco anos, 13 (65%) pacientes obtiveram bom resultado, enquanto no grupo maior que cinco anos, 10 (42%) apresentaram bom resultado, evidenciando piora radiográfica em longo prazo. A análise estatística quanto ao sexo (M e F), tipo de Paralisia Cerebral (Dipa e Tetra) (Figura 6), função deambulatória (AC, AD e NA), idade na cirurgia (menor ou igual a quatro anos e maior que quatro anos) e tempo de seguimento (menor que cinco anos e maior ou igual a cinco anos) (Figura 7), comparados aos resultados (bom e ruim), não foi significativa ( $p > 0,05$ ).



**Figura 6** – Resultados da cirurgia comparado ao tipo funcional da paralisia cerebral



**Figura 7** – Resultado da cirurgia de acordo com o tempo de seguimento

Os quadris foram avaliados individualmente e por paciente, considerando o pior lado. Em relação ao lado direito, 21 apresentavam inicialmente quadril normal, 10 em risco e 13 subluxados; dos normais, 10 (48%) obtiveram bom resultado; dos em risco, oito (80%) e dos subluxados, 12 (92%), apresentando significância estatística,  $p = 0,016$  (Qui-quadrado). Não foi verificada tal significância no lado esquerdo,  $p = 0,853$  (Qui-quadrado), porém evidenciou-se bom resultado em 11 (73%) dos quadris normais, 12 (80%) dos em risco e 10 (71%) dos subluxados (Tabelas 2 e 3). Avaliando o paciente, ao considerar o pior lado como resultado final (Tabela 4) obteve-se bom resultado em cinco (42%) dos quadris normais, oito (57%) dos em risco e em nove (50%) dos subluxados,  $p = 0,687$  (Qui-quadrado).

**Tabela 2** – Resultados de acordo com o índice de Reimers do lado direito pré-operatório

IR D pré	Resultado		Total
	Bom	Mau	
Normal	10	11	21
Risco	8	2	10
Subluxado	12	1	13
Total	30	14	44

Fonte I: SAME-ISCMSp  
IR: índice de Reimers; D: lado direito

**Tabela 3** – Resultados de acordo com o índice de Reimers do lado esquerdo pré-operatório

IR E pré	Resultado		Total
	Bom	Mau	
Normal	11	4	15
Risco	12	4	15
Subluxado	10	4	14
Total	33	11	44

Fonte I: SAME-ISCMSp  
IR: índice de Reimers; E: lado esquerdo

**Tabela 4** – Resultados de acordo com o índice de Reimers total pré-operatório

IR pré-total	Resultado		Total
	Bom	Mau	
Normal	5	7	12
Risco	8	6	14
Subluxado	9	9	18
Total	22	22	44

Fonte I: SAME-ISCMSp  
IR: índice de Reimers

Quando comparados quanto à apresentação (normal, risco e subluxado) inicial e final, obteve-se  $p > 0,05$  (McNemar) em ambos os lados, não apresentando significância estatística (Tabelas 5, 6 e 7).

**Tabela 5** – Resultados de acordo com o índice de Reimers do lado direito (D) pré e pós-operatórios

IR pós-operatório				
IR D pré-operatório	Normal	Risco	Subluxado	Total
Normal	14	6	1	21
Risco	4	6	0	10
Subluxado	3	4	6	13
Total	21	16	7	44

Fonte I: SAME-ISCMSP  
IR: índice de Reimers; D: lado direito

**Tabela 6** – Resultados de acordo com o índice de Reimers do lado esquerdo (E) pré e pós-operatórios

IR pós-operatório				
IR E pré-operatório	Normal	Risco	Subluxado	Total
Normal	15	0	0	15
Risco	4	8	3	15
Subluxado	2	7	5	14
Total	21	15	8	44

Fonte I: SAME-ISCMSP  
IR: índice de Reimers; E: lado esquerdo

**Tabela 7** – Resultados de acordo com o IR Total pré e pós-operatório

Resultado IR total pós-operatório				
IR Total pré-operatório	Normal	Risco	Subluxado	Total
Normal	11	1	0	12
Risco	3	8	3	14
Subluxado	3	6	9	18
Total	17	15	12	44

Fonte I: SAME-ISCMSP  
IR: índice de Reimers

## DISCUSSÃO

Os 44 pacientes selecionados, retrospectivamente, foram avaliados para demonstrar evidências de quando se deve realizar tenotomia dos músculos adutores, se há indícios prognósticos e para comparar com resultados da literatura. Deve-se considerar que a tenotomia dos músculos adutores não tem como objetivo somente a prevenção, mas, também, o tratamento do quadril subluxado.

Existem outros benefícios como melhora da marcha e do ortostatismo, aumento da abdução, melhora da simetria do quadril, facilitação da higiene e alívio da dor<sup>(11)</sup>.

Existem algumas formas de definir o resultado. Segundo Kalen e Bleck<sup>(12)</sup>, bom resultado ocorre quando há diminuição ou aumento menor que 10% do IR. Silver *et al*<sup>(13)</sup> consideraram insatisfatório, os pacientes que necessitaram nova cirurgia para adquirir estabilidade do quadril (partes moles ou óssea). Turkey e Lee<sup>(9)</sup> adicionaram a esta, que IR maior que 80% como resultado insatisfatório. Miller *et al*<sup>(14)</sup> classificaram como satisfatório quando IR menor ou igual a 39% e insatisfatório quando maior que 40%. As três classificações citadas acima merecem críticas. Segundo a classificação de Miller *et al*<sup>(14)</sup>, um quadril com diminuição evidente do IR, porém se mantendo maior que 40% é considerado como resultado insatisfatório. De acordo com Silver *et al*<sup>(13)</sup>, um paciente que realiza tenotomia dos músculos adutores, já com quadril gravemente displásico que, provavelmente, sofrerá cirurgia de partes ósseas em breve, é considerado como insatisfatório. Segundo Kalen e Bleck<sup>(12)</sup>, um paciente com quadril normal, que apresenta aumento do IR maior que 10%, porém se mantendo com quadril normal, é considerado resultado ruim. Baseado nesta análise, utilizou-se no presente estudo a classificação de Kalen e Bleck<sup>(12)</sup>, porém, também foi avaliada a situação inicial em relação à final (Tabelas 5, 6 e 7). Ao avaliar o lado direito, observou-se bom resultado em 92% dos subluxados, 80% dos em risco e em apenas 48% dos normais. Porém, ao avaliar a situação do quadril inicial com a final, observamos que dos 21 quadris normais, 14 mantiveram-se normais, seis foram para o grupo em risco e apenas um subluxou (Tabela 5), demonstrando a importância de avaliarmos os resultados através de diferentes métodos. Estes bons resultados se repetem ao avaliar o lado esquerdo (Tabela 6). Comparando tais resultados com a literatura, há concordância com a conclusão de Presedo *et al*<sup>(15)</sup> que a liberação de partes moles, efetivamente, pode tratar e prevenir a subluxação dos quadris com Paralisia Cerebral. Obviamente, avaliando o paciente considerando o pior quadril, temos resultados inferiores, como observado em outras publicações<sup>(11)</sup> (Tabelas 4 e 7). Vale mencionar que é impossível estabelecer um grupo controle neste estudo, pois existem outras indicações para esta cirurgia além da prevenção da subluxação.

Mediu-se no presente estudo o índice acetabular, encontrando uma média de 23,82 graus no período pré-operatório.

Não foi encontrada diferença estatística ao comparar os resultados dos pacientes com  $IA \leq 27,5$  com os  $IA > 27,5$ , apresentando uma discreta tendência a melhores resultados nos quadris com IA menor, tal como demonstrado por Terjesen *et al*<sup>(11)</sup>.

Deve-se considerar que ambas mensurações radiográficas são sujeitas a variações quando medida por diferentes observadores ou mesmo pelo próprio mensurador. Parrott *et al*<sup>(16)</sup> concluíram que se deve aceitar aproximadamente 8% de desvio padrão para o IR e quatro graus para o IA.

Em relação à idade dos pacientes na época da cirurgia, Kalen e Bleck<sup>(12)</sup> encontraram melhores resultados em pacientes mais jovens, e recomendaram que seja realizada antes dos cinco anos. Sharrard *et al*<sup>(17)</sup> e Onimus *et al*<sup>(18)</sup>, também encontraram tais resultados. Por outro lado, o presente estudo não encontrou diferença entre os pacientes operados antes e após os quatro anos de idade, de acordo com outros trabalhos (Silver *et al*<sup>(13)</sup>, Cottalorda *et al*<sup>(19)</sup>, Turker e Lee<sup>(9)</sup>, Terjesen<sup>(11)</sup> e Presedo *et al*<sup>(15)</sup>).

Não foi evidenciada significância estatística em relação ao estado deambulatório inicial, tal como os resultados de Silver *et al*<sup>(13)</sup> e Cottalorda *et al*<sup>(19)</sup>. No presente estudo, porém, foi observado bom resultado em 70% dos deambuladores comunitários contra 40% nos deambuladores domiciliares e 48% dos não deambuladores, demonstrando uma tendência ao melhor resultado nos deambuladores comunitários.

O tempo de seguimento é variável importante para análise dos resultados, sendo frequentemente discutido em publicações anteriores. Reimers *et al*<sup>(7)</sup> e Onimus *et al*<sup>(18)</sup> apresentaram um seguimento médio de três anos. Kalen e Bleck<sup>(12)</sup>, Silver *et al*<sup>(13)</sup>, Miller *et al*<sup>(14)</sup>, quatro a cinco anos. Turker e Lee<sup>(9)</sup> demonstraram que bons resultados deterioravam com um seguimento mais longo. Terjesen *et al*<sup>(11)</sup> recomendaram um seguimento mínimo de seis anos para avaliação dos resultados. Espera-se tal piora devido ao fato de que a evolução para subluxação não estabiliza até a maturidade esquelética<sup>(9)</sup>. Baseado nestes dados, dividimos nosso pacientes em dois grupos, o primeiro com seguimento maior ou igual a cinco anos e um segundo com seguimento menor que cinco anos. Foi observada, realmente, uma tendência a piores resultados para os pacientes com maior tempo de seguimento, porém, sem significância estatística (Figura 7).

## CONCLUSÃO

Os resultados radiográficos obtidos no presente estudo permitem concluir que se deve realizar a cirurgia de partes moles o mais precocemente possível, independentemente da idade, condição deambulatória, tipo de espasticidade, IA, IR e sexo, nos pacientes com Paralisia Cerebral que clinicamente apresentem abdução do quadril menor de 30 graus devido aos benefícios quanto à marcha, higiene, alívio da dor, prevenção e tratamento da subluxação.

## REFERÊNCIAS

- Bleck EE. The hip in cerebral palsy. *Orthop Clin North Am.* 1980;11(1):79-104.
- Hoffer MM, Stein GA, Koffman M, Prietto M. Femoral varus-derotation osteotomy in spastic cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am.* 1985;67(8):1229-35.
- Miller F, Slomczykowski M, Cope R, Lipton GE. Computer modeling of the pathomechanics of spastic hip dislocation in children. *J Pediatr Orthop.* 1999;19(4):486-92.
- Howard CB, McKibbin B, Williams LA, Mackie I. Factors affecting the incidence of hip dislocation in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Br.* 1985;67(4):530-2.
- Bagg MR, Farber J, Miller F. Long-term follow-up of hip subluxation in cerebral palsy patients. *J Pediatr Orthop.* 1993;13(1):32-6.
- Abel MF, Blanco JS, Pavlovich L, Damiano DL. Asymmetric hip deformity and subluxation in cerebral palsy: an analysis of surgical treatment. *J Pediatr Orthop.* 1999;19(4):479-85.
- Reimers J. The stability of the hip in children. A radiological study of the results of muscle surgery in cerebral palsy. *Acta Orthop Scand Suppl.* 1980;184:1-100.
- Turker RJ, Lee R. Adductor tenotomies in children with quadriplegic cerebral palsy: longer term follow-up. *J Pediatr Orthop.* 2000;20(3):370-4.
- Miller F, Bagg MR. Age and migration percentage as risk factors for progression in spastic hip disease. *Dev Med Child Neurol.* 1995;37(5):449-55.
- Tönnis D. Normal values of the hip joint for the evaluation of X-rays in children and adults. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;(119):39-47.
- Terjesen T, Lie GD, Hyldmo AA, Knaus A. Adductor tenotomy in spastic cerebral palsy. A long-term follow-up study of 78 patients. *Acta Orthop.* 2005;76(1):128-37.
- Kalen V, Bleck EE. Prevention of spastic paralytic dislocation of the hip. *Dev Med Child Neurol.* 1985 Feb;27(1):17-24.
- Silver RL, Rang M, Chan J, de la Garza J. Adductor release in nonambulant children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop.* 1985;5(6):672-7.
- Miller F, Cardoso Dias R, Dabney KW, Lipton GE, Triana M. Soft-tissue release for spastic hip subluxation in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop.* 1997;17(5):571-84.
- Presedo A, Oh CW, Dabney KW, Miller F. Soft-tissue releases to treat spastic hip subluxation in children with cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(4):832-41.
- Parrott J, Boyd RN, Dobson F, Lancaster A, Love S, Oates J, et al. Hip displacement in spastic cerebral palsy: repeatability of radiologic measurement. *J Pediatr Orthop.* 2002;22(5):660-7.
- Cottalorda J, Gautheron V, Metton G, Charmet E, Maatougui K, Chavrier Y. Predicting the outcome of adductor tenotomy. *Int Orthop.* 1998;22(6):374-9.
- Sharrard WJ, Allen JM, Heaney SH. Surgical prophylaxis of subluxation and dislocation of the hip in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Br.* 1975;57(2):160-6.
- Onimus M, Allamel G, Manzone P, Laurain JM. Prevention of hip dislocation in cerebral palsy by early psoas and adductors tenotomies. *J Pediatr Orthop.* 1991;11(4):432-5.