



**PARECER TÉCNICO-CIENTÍFICO
DE INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS
NEUROFUNCIONAIS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES
COM SÍNDROME DE DOWN**



Parecer Técnico-Científico de Intervenções Fisioterapêuticas Neurofuncionais em Crianças e Adolescentes com Síndrome de Down

ASSUNTO: Parecer Técnico-Científico

EMENTA: Parecer Técnico-Científico sobre intervenções fisioterapêuticas neurofuncionais em crianças e adolescentes com síndrome de Down

1- RELATÓRIO

O presente documento versa sobre a solicitação da Associação Brasileira de Fisioterapia Neurofuncional (ABRAFIN) para elaboração de Parecer sobre Fisioterapia Neurofuncional em Crianças e Adolescentes com síndrome de Down (SD), com base na literatura científica publicada disponível online.

A síndrome de Down (SD) é a cromossomopatia mais comum no mundo, com uma incidência de 1:600 e 1:800 nascidos vivos, sendo a principal causa de deficiência intelectual¹. Esta condição, para além das suas características físicas, tem alterações clínicas que levam ao atraso do desenvolvimento neurosensório-motor².

O tratamento fisioterapêutico neurofuncional precoce potencializa a aquisição dos marcos motores, beneficiando, também, o desenvolvimento perceptocognitivo, emocional e social da criança³.

Desta forma, o documento tem como objetivo oferecer um embasamento técnico-científico sobre esta temática para os fisioterapeutas, serviços de saúde,



Conselhos Regionais de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (CREFITO's) e Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO).

2- FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Introdução:

A síndrome de Down (SD) é causada, geralmente, pela trissomia livre do cromossomo 21, mas também pode ocorrer por translocação ou mosaissismo deste cromossomo⁴. As diferentes expressões da SD, tanto do aspecto físico quanto de desenvolvimento, ocorrem devido as condições genéticas individuais e aos fatores contextuais como nutrição, estimulação, educação, contexto familiar e social. Contudo, apesar dessas diferenças, há um consenso da comunidade científica de que não se atribuem graus à SD^{1,2}.

Dentre as características fenotípicas⁴, destacam-se: dedos curtos, prega palmar única, inclinação palpebral superior, epicanto e base nasal achatada. Analisando a SD sobre a perspectiva da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), observa-se prejuízos sobre algumas estruturas corporais, com destaque para as relacionadas ao movimento, a estrutura do coração e ao sistema nervoso. Para além das dismorfias faciais características, a pessoa com SD tem instabilidade articular, frouxidão ligamentar, problemas cardíacos (como defeitos do septo atrioventricular, persistência do canal arterial e tetralogia de Fallot), diversas alterações no sistema nervoso central (SNC), além da possibilidade de acometimento de outros órgãos ou sistemas. Desta forma, há prejuízos evidentes nas funções musculoesqueléticas, mentais, cardiovasculares e respiratórias, porém, outras funções corporais podem também estar comprometidas, como as funções do sistema metabólico e digestivo. Para a criança, isto pode levar a limitações importantes sobre o desenvolvimento sensório-motor, restringindo sua participação na sociedade^{2,5}.



As alterações estruturais do SNC, como a redução da espessura do córtex e do volume tronco encefálico e cerebelo, a diminuição do número de neurônios, das sinapses nervosas e da mielinização, acarretam em hipotonia, fraqueza muscular, tempo de reação mais lento e déficits de equilíbrio⁵⁻⁷. Assim, o desenvolvimento sensório motor da criança com SD, ocorre de maneira mais lenta e com bastante variabilidade das aquisições das etapas motoras, em comparação com as crianças típicas⁵.

As crianças com SD mostram dificuldades para execução de atividades em todas as posturas ao longo do seu primeiro ano de vida, com destaque para as atividades de transferências posturais e deslocamento^{5,8}. Apesar do desenvolvimento motor da criança com SD ser bastante parecido com o de uma criança típica, ela pode ter de 3 a 4 meses de atraso para aquisição das etapas motoras⁵.

Com o avanço da idade, a criança com SD pode apresentar mudanças funcionais e estruturais, como obesidade, maior propensão à osteoporose, redução da sua capacidade cardiovascular e diminuição da força muscular, que podem limitar sua atividade e restringir a sua participação. Assim, também é observado na criança e no adolescente com SD, o atraso nas atividades de autocuidado, sendo estas caracterizadas por um menor repertório de habilidades e maior dependência dos cuidadores^{2,9}. Isto, associado às limitações de linguagem e comunicação², pode restringir a participação desses indivíduos em atividades escolares e eventos sociais, repercutindo negativamente sobre sua qualidade de vida.

Contudo, diversos estudos vêm demonstrando que o fator determinante para aumentar o potencial do desenvolvimento sensório motor de crianças com SD, é o início precoce de um trabalho com estímulos específicos^{3,10,11}.

Assim, compreendendo a definição de Fisioterapia Neurofuncional, entende-se que este tipo de intervenção, apoiada nos conceitos atuais da neurociência e nas



práticas baseadas em evidências, mostra-se primordial para a funcionalidade de crianças com SD.

Fisioterapia Neurofuncional para a síndrome de Down (SD):

O tratamento fisioterapêutico neurofuncional para indivíduos com SD se concentra nos 3 primeiros anos de vida, devido a plasticidade neural e aos períodos críticos de desenvolvimento^{3,12}. A intervenção precoce é essencial para direcionar a facilitação das etapas do desenvolvimento sensorio motor aproveitando a janela de desenvolvimento da criança. Porém, este deve ser continuado até a adolescência e a idade adulta, devido às alterações tardias relacionadas a SD^{10,12}. Além disso, as experiências vivenciadas pela criança nos primeiros anos de vida podem influenciar sua trajetória cognitiva, emocional e social¹².

É de extrema importância que a prática fisioterapêutica seja baseada em evidências científicas. Neste sentido, este Parecer Técnico-Científico apresenta a literatura disponível até o momento, a partir da revisão sistemática realizada por Ruiz-González e colaboradores em 2019¹³, juntamente com artigos publicados mais recentemente e os não contemplados na revisão citada (tabela 1).

Os artigos listados na tabela 1, mostram grandes variações com relação ao tipo de intervenção, frequência e duração dos tratamentos. As intervenções fisioterapêuticas variam desde a cinesioterapia com exercícios de resistência, força, e equilíbrio, até o uso de técnicas específicas, como o conceito neuroevolutivo e a técnica de vibração de corpo inteiro. As frequências variam de uma única sessão de atendimento até todos os dias, e a duração, de um dia a doze meses de intervenção.

Desta forma, os desfechos foram diversos, mas, de modo geral, descrevem implicações sobre as estruturas e funções corporais, com aumento de força muscular e equilíbrio, melhora de parâmetros cardiorrespiratórios, aumento de densidade óssea



e perda de peso corporal. Contudo, também foram observados resultados sobre atividades, com ganhos sobre o desenvolvimento sensório motor, como diminuição do atraso para aquisição das etapas motoras e da marcha, e aprendizagem em menor tempo para andar de bicicleta.



Tabela 1 – Distribuição das evidências científicas de acordo o tipo de intervenção e resultados observados.

Tipo de intervenção		Resultados*	Artigos
Exercícios terapêutico	Treino aeróbico (Caminhada/corrida, treino com ergômetro e em esteira)	Aumento na capacidade de resistência ^{14,18} , na força muscular, no equilíbrio ¹⁷ e na força de preensão ¹⁶ ; melhora no alcance da marcha ¹⁵	Millar et al. 1993 ¹⁴ ; Ulrich et al. 2001 ¹⁵ ; Chen et al. 2014 ¹⁶ ; Carmeli et al. 2002 ¹⁷ ; Varela et al. 2001 ¹⁸
	Treino de resistência (Treino de resistência progressiva e de condicionamento físico, exercícios de força e com peso)	Aumento da resistência muscular de membros superiores ²¹ ; melhora no equilíbrio estático e dinâmico ^{19,25} ; aumento da força muscular inferior ^{20,22,26} e membros superiores ²⁰ ; perda de peso corporal ²³ ; menor tempo para aprender a andar de bicicleta ²³ ; aumento da densidade mineral ²⁴ ; melhora nos parâmetro cardiovasculares ²⁵	Rahman & Shaheen 2010 ¹⁹ ; Shields et al. 2013 ²⁰ ; Shields et al. 2008 ²¹ ; Shields & Taylor 2010 ²² ; Ulrich et al. 2011 ²³ ; GonzálezAgüero et al. 2012 ²⁴ ; GonzálezAgüero et al. 2014 ²⁵ ; Eid et al. 2017 ²⁶
	Treino misto (Combinação de diferentes tipos de intervenção)	Melhora na aptidão cardiovascular, aumento da força muscular de extremidades ^{27,30} , diminuição do peso corporal ²⁸ , melhora no equilíbrio ^{29,30} ; melhora da agilidade ²⁷ ; aumento da densidade mineral óssea ³¹ ; melhora na preensão manual ³² ; diminuição na circunferência da cintura ³² ; aumento na velocidade de resposta ³²	Lin & Wuang 2012 ²⁷ ; Rimmer et al. 2004 ²⁸ ; Rahman & Rahman 2010 ²⁹ ; Gupta et al. 2011 ³⁰ ; Ferry et al. 2014 ³¹ ; Silva et al. 2017 ³²
Treino de equilíbrio		Melhora do equilíbrio, aumento do tempo de manutenção do centro de gravidade ^{33,34}	Jankowicz-Szymanska et al. 2012 ³³ ; Aly & Abonour 2016 ³⁴



Vibração de corpo inteiro		Melhora do equilíbrio ^{35,36} ; aumento da força de flexores e extensores de joelho ³⁵	Eid 2015 ³⁵ ; Villarroya et al. 2013 ³⁶
Intervenção precoce		Melhora no alcance de metas individuais ³ ; melhora de tônus ³⁷ ; ganho motor (redução do atraso motor) ^{38, 49}	Harris 1981 ³ ; Uuanik et al. 2003 ⁴⁹ ; Hernandez-Reif et al. 2006 ³⁷ ; Wentz, 2017 ³⁸
Órteses		Melhora da estabilidade vertical e do alinhamento biomecânico ^{50,51} ; Piora nos escores motores brutos, especialmente nas subescalas de pé e andar/correr/pular (GMFM) do grupo que colocou órtese antes da marcha ³⁹	Martin, 2004 ⁵⁰ ; Looper & Ulrich 2010 ³⁹ ; Looper & Ulrich 2011 ⁴⁰
Realidade Virtual (Wii Games)		Melhora das funções sensório motoras (habilidades motoras, visuais e na integridade sensorial) ⁴¹	Wuang et al, 2011 ⁴¹

Nota: adaptado de Ruiz-González e colaboradores¹³; *os desfechos das pesquisas foram agrupadas e sintetizadas; GMFM = Mensuração da Função Motora Grossa



Destacando o tratamento fisioterapêutico como parte da estimulação precoce tão importante para a criança com SD, diversos estudos indicam que o método neuroevolutivo^{3,42,43} e as intervenções sensorio motoras^{42,38} são primordiais para o ganho de habilidades motoras.

Além disso, o treinamento com uso de esteira ergométrica já é bem documentado na literatura ^{11,44} e auxilia na aquisição da marcha. Já a tecnologia assistiva, é importante para as atividades de autocuidado e facilitação do alcance de algumas atividades⁴⁵, sendo importante lembrar que as órteses são dispositivos auxiliares fundamentais para o alinhamento biomecânico.

Outras pesquisas apontam que, na medida em que a criança adquire a marcha independente e alcança todos os marcos motores, outras intervenções podem ser úteis para trabalhar os diversos aspectos do desenvolvimento, como a equoterapia⁴⁶ ou o uso de realidade virtual⁴¹.

Conclusão:

Apesar do tratamento fisioterapêutico neurofuncional se concentrar nos primeiros anos de vida da criança, é imprescindível o acompanhamento fisioterapêutico e programas de exercícios para o adolescente e o adulto com SD, a fim de aumentar a qualidade de vida para esse indivíduo ^{2,12,47}.

A partir de uma pesquisa sobre os modelos dos programas de tratamento fisioterapêutico para SD e o embasamento teórico da literatura disponível, recomenda-se que a criança seja avaliada logo após o nascimento e inicie atendimento semanal regular até o terceiro mês de vida, com terapia individualizada, e com profissional capacitado para atender esta população⁴⁸.

Além disso, a avaliação da criança com SD, bem como a condução dos programas terapêuticos, deve ser direcionada para aspectos relacionados a atividade e participação. Também é importante considerar as mudanças conceituais sobre as



teorias de controle motor e do conceito atual sobre o tratamento focado na família, ressaltando a importância dos fatores contextuais sobre a funcionalidade humana e direcionado a terapia as necessidades da criança e de sua família².

3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Com relação às evidências disponíveis, os estudos clínicos randomizados são escassos e poucas pesquisas falam sobre técnicas específicas de fisioterapia para a SD. Assim, é importante considerar que o atual foco da Fisioterapia Neurofuncional Pediátrica é a prática direcionada às atividades e participação da criança no contexto social, sobrepondo as antigas abordagens focadas na deficiência, sob a égide da base teórica advinda da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF).

A ABRAFIN não exclui a possibilidade de existência de outras evidências terapêuticas não encontradas, ou relatadas neste Parecer Técnico. Além disso, permanece forte quanto ao encorajamento de pesquisas experimentais e ensaios clínicos controlados randomizados ou comparativos cegos, com números maiores de participantes, que deem suporte à Fisioterapia Neurofuncional em crianças e adolescentes com SD.

Sendo o que se apresenta para o momento, manifestamos nossos cordiais cumprimentos e nos colocamos à disposição da ABRAFIN.

Rio de Janeiro, 26 de julho de 2022.



Este parecer foi redigido por:

Dra. Carla Trevisan Martins Ribeiro

Fisioterapeuta (CREFITO-2/54001-F),

Instituto Nacional da Saúde da Mulher da Criança e do Adolescente

Fernandes Figueira

Membro do Departamento de Fisioterapia Neurofuncional na Criança e
no Adolescente da ABRAFIN

Com contribuições e anuência de:

Dra. Geciely Munaretto

Fisioterapeuta (CREFITO-10/44.397-F), Pós-Graduada em Desenvolvimento Infantil,
Especialista em Fisioterapia Neurofuncional na Criança e no Adolescente,
Mestre em Ciências do Movimento Humano, Doutora em Saúde da Criança,
Presidente ABRAFIN (2020-2022)

Dra. Cristina dos Santos Cardoso de Sá

Fisioterapeuta (CREFITO-3/15712-F), Pós-Graduada em Fisioterapia
Neurológica, Docente do Departamento de Ciências do Movimento Humano – curso
de Fisioterapia da Universidade Federal de São Paulo, Mestre e Doutora em
Neurociências e Comportamento. Coordenadora do Departamento de Fisioterapia
Neurofuncional na criança e adolescente

Dra. Luanda André Collange

Fisioterapeuta (Crefito -3/98646-F), Especialista em Fisioterapia Neurofuncional na
Criança e no Adolescente, Mestre e Doutora em Ciências da Reabilitação, Pós-
doutorado em Educação e Saúde na Infância e na Adolescência e Diretora Científica
da ABRAFIN (2020-2022)



Este documento deve ser referenciado como:

RIBEIRO, C. T. M. Parecer Técnico-Científico de Intervenções Fisioterapêuticas Neurofuncionais em Crianças e Adolescentes com Síndrome de Down. Associação Brasileira de Fisioterapia Neurofuncional (ABRAFIN). Rio de Janeiro. 2022.

Dra. Geciely Munaretto
Diretora Presidente da ABRAFIN
(Gestão 2020-2022)

Dra. Luanda André Collange
Diretora Científica da ABRAFIN
(Gestão 2020-2022)

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Diretrizes de atenção à pessoa com Síndrome de Down. 1. ed., 1. reimp. 60 p. Brasília : Ministério da Saúde, 2013.
2. Camargos ACR, Chagas PSC. Síndrome de Down. In: Camargos et al. (org) Fisioterapia em pediatria: da evidência à prática clínica. Rio de Janeiro: Medbook, p.112-131, 2019
3. Harris SR. Effects of neurodevelopmental therapy on motor performance of infants with Down's syndrome. *Dev Med Child Neurol.* 1981 Aug;23(4):477-83.
4. Schwartzman JS. Síndrome de Down. 2. ed. São Paulo: Memnon; 2007.
5. Pereira K, Basso RP, Lindquist AR, Silva LG, Tudella E. Infants with Down syndrome: percentage and age for acquisition of gross motor skill. *Res Dev Disabil.* 2013 Mar;34(3):894-901.
6. Wentz EE. Importance of Initiating a "Tummy Time" Intervention Early in Infants With Down Syndrome. *Pediatr Phys Ther* 2017;29:68–75.
7. Pinter JD, Eliez S, Schmitt JE, Capone GT, Reiss AL. Neuroanatomy of Downs syndrome: a high-resolution MRI study. *Am J Psychiatry.* 2001;158(10):1659-1665.
8. Gusman S, Torres CA. Fisioterapia na Síndrome de Down. In: Schwartzman J.S. Síndrome de Down. 2 ed. São Paulo: Memnon, 2009. p. 167-205.
9. Frank K, Esbensen AJ. Fine motor and self-care milestones for individuals with Down syndrome using Retrospective Chart Review . *J Intellect Disabil Res.* 2015 Aug 59(8): 719-29.
10. Connolly B, Morgan SB, Russell FF, Fulliton WL. A longitudinal study of children with Down syndrome who experienced early intervention. *Phys Ther.* 1993 Mar;73(3):170-9.
11. Ulrich DA, Lloyd MC, Tiernan CW, Looper JE, Angulo-Barroso RM. Effects of intensity of treadmill training on developmental outcomes and stepping in infants with Down syndrome: a randomized trial *Phys Ther.* 2008 Jan;88(1):114-22.
12. Ramey CT, Ramey SL. Early Intervention and Early Experience. *Am Psychol.* 1998 Feb;53(2):109-20.
13. Ruiz-González L, Lucena-Antón D, Salazar A, Martín-Valero R, Moral-Munoz JA. Physical therapy in Down syndrome: systematic review and meta-analysis. *Journal of Intellectual Disability Research.* 63 (8): 1041–1067, 2019.
14. Millar AL, Fernhall B, Burkett LN. Effects of aerobic training in adolescents with Down syndrome. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 25: 270–274, 1993.
15. Ulrich DA, Ulrich BD, Angulo-Kinzler RM, Yun J. Treadmill training of infants with Down syndrome: evidence-based developmental outcomes. *Pediatrics* 108, e84, 2001.

16. Chen C.-CJJ, Ringenbach DRS, Snow M. Treadmill walking effects on grip strength in young men with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*. 35: 288–93, 2014.
17. Carmeli E, Kessel S, Coleman R, Ayalon M. Effects of a treadmill walking program on muscle strength and balance in elderly people with Down syndrome. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*. 57: 106–10, 2002.
18. Varela AM, Sardinha LB, Pitetti KH. Effects of an aerobic rowing training regimen in young adults with Down syndrome. *American Journal of Mental Retardation*. 106, 135–44, 2001.
19. Rahman SAA, Shaheen AAM. Efficacy of weight bearing exercises on balance in children with Down syndrome. *Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery*. 47: 37–42, 2010.
20. Shields N. et al. A community-based strength training programme increases muscle strength and physical activity in young people with Down syndrome: a randomized controlled trial. *Research in Developmental Disabilities*. 34: 4385–94, 2013.
21. Shields N, Taylor NF, Dodd KJ. Effects of a community-based progressive resistance training program on muscle performance and physical function in adults with Down syndrome: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 89: 1215–20, 2008.
22. Shields N, Taylor NF. A student-led progressive resistance training program increases lower limb muscle strength in adolescents with Down syndrome: a randomised controlled trial. *Journal of Physiotherapy* 56: 187–93, 2010.
23. Ulrich D. A. et al. Physical activity benefits of learning to ride a two-wheel bicycle for children with Down syndrome: a randomized trial. *Physical Therapy*. 91: 1463–77, 2011.
24. González-Agüero A. et al. A 21-week bone deposition promoting exercise programme increases bone mass in young people with Down syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 54: 552–6, 2012.
25. González-Agüero A. et al. Effects of a circuit training including plyometric jumps on cardiorespiratory fitness of children and adolescents with Down syndrome. *International Medical Review on Down Syndrome*. 18: 35–42, 2014.
26. Eid MA, Aly SM, Huneif MA., Ismail DK. Effect of isokinetic training on muscle strength and postural balance in children with Down's syndrome. *International Journal of Rehabilitation Research*. 40: 127–33, 2017.
27. Lin HC, Wuang YP. Strength and agility training in adolescents with Down syndrome: a randomized controlled trial. *Research in Developmental Disabilities*. 33: 2236–44, 2012.

28. Rimmer J. H. et al. Improvements in physical fitness in adults with Down syndrome. *American Journal on Mental Retardation*. 109: 165–74, 2004.
29. Rahman SA, Rahman A. Efficacy of virtual reality-based therapy on balance in children with Down syndrome. *World Applied Sciences Journal*. 10: 254–61, 2010.
30. Gupta S, Bhamini K, Kumaran S. Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 25: 425–32, 2011.
31. Ferry B. et al. The bone tissue of children and adolescents with Down syndrome is sensitive to mechanical stress in certain skeletal locations: a 1-year physical training program study. *Research in Developmental Disabilities*. 35: 2077–84, 2014.
32. Silva V, Campos C, Sá A, Cavadas M, Pinto J, Simões P. et al. Wii-based exercise program to improve physical fitness, motor proficiency and functional mobility in adults with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*. 61: 755–6, 2017.
33. Jankowicz-Szymanska A, Mikolajczyk E, Wojtanowski W. The effect of physical training on static balance in young people with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*. 33: 675–81, 2012.
34. Aly SM, Abonour AA. Effect of core stability exercise on postural stability in children with Down syndrome. *International Journal of Medical Research and Health Sciences*. 5: 213–22, 2016.
35. Eid MA. Effect of whole-body vibration training on standing balance and muscle strength in children with Down syndrome. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 94: 633–43, 2015.
36. Villarroya M. A. et al. Effects of whole body vibration training on balance in adolescents with and without Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*. 34: 3057–65, 2013.
37. Hernandez-Reif M. et al. Children with Down syndrome improved in motor functioning and muscle tone following massage therapy. *Early Child Development and Care*. 176: 395–410, 2006.
38. Wentz EE. Importance of Initiating a “Tummy Time” Intervention Early in Infants With Down Syndrome. *Phys Ther*. 29:68–75, 2017.
39. Looper J, Ulrich DA. Effect of treadmill training and supramalleolar orthosis use on motor skill development in infants with Down syndrome: a randomized clinical trial. *Physical Therapy*. 90: 382–90, 2010.
40. Looper J, Ulrich D. Does orthotic use affect upper extremity support during upright play in infants with Down syndrome? *Pediatric Physical Therapy*. 23: 70–7, 2011.
41. Wang Y-P, Chiang C-S, Su C-Y, Wang C-C. Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in children with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*. 32: 312–321. 2011.



42. Ruiz-González L, Lucena-Antón D, Salazar A, Martín-Valero R, Moral-Munoz JA. Physical therapy in Down syndrome: systematic review and meta-analysis *Journal of Intellectual Disability Research* 63 (8): 1041–1067, 2019.
43. Uyanik M, Bumin G, Kayihan H. Comparison of different therapy approaches in children with Down syndrome. *Pediatr Int.* 2003 Feb;45(1):68-73.
44. Wu J, Looper J, Ulrich BD, Ulrich DA, Angulo-Barroso RM. Exploring effects of different treadmill interventions on walking onset and gait patterns in infants with Down syndrome. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 2007, 49: 839–845.
45. Logan SW, Huang HH, Stahlin K, Galloway JC. Modified redi-on car mobility and socialization: single-case study of an infant with Down syndrome. *Pediatr Phys Ther.* 2014.; 26 94):418-26.
46. Espindula AP, Ribeiro MF, Souza LAPS, Ferreira AA, Ferraz MLF, Teixeira VPA. Effects of hippotherapy on posture in individuals with Down Syndrome. *Fisioter Mov.* 2016 July/Sept.;29(3):497-505.
47. Barnhart RC, Conolly B. Aging and Down syndrome: Implications for physical therapy. *Phys Ther.* 2007. Oct; 87(10):1399-406.
48. Ribeiro CTM. Estudo da Atenção Fisioterapêutica para crianças portadoras de Síndrome de Down no Município do Rio de Janeiro [tese]. Rio de Janeiro: UFRJ; 2010.
49. Uyanik N. Bumin G, Kayham H. Comparison of different therapy approaches in children with Down Syndrome. *Pediatrics International.* 2003. 46:68-73.
50. Martin K. Effects of supramalleolar orthoses on postural stability in children with Down Syndrome. *Dev Med & Child Neurol* 2004, 46: 406–411