

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESPECIALIZAÇÃO EM AVANÇOS CLINICOS EM FISIOTERAPIA

**Rafaela Soares Dias**

EFEITO DA ESTIMULAÇÃO PRECOCE NA AQUISIÇÃO DE MARCHA DE  
CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN - UMA REVISÃO DA LITERATURA

Belo Horizonte – MG

2024

**Rafaela Soares Dias**

EFEITO DA ESTIMULAÇÃO PRECOCE NA AQUISIÇÃO DE MARCHA DE  
CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN - UMA REVISÃO DA LITERATURA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Curso de Pós-Graduação em Fisioterapia  
Neurofuncional da Criança e do Adolescente da  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia  
Ocupacional da Universidade Federal de Minas  
Gerais.

**Orientadora:** Déborah Ebert Fontes.

Belo Horizonte – MG

2024



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

ESPECIALIZAÇÃO EM AVANÇOS CLÍNICOS EM FISIOTERAPIA



## FOLHA DE APROVAÇÃO

### **EFEITO DA ESTIMULAÇÃO PRECOCE NA AQUISIÇÃO DE MARCHA DE CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN - UMA REVISÃO DA LITERATURA**

**RAFAELA SOARES DIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pela Coordenação do curso de ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA, do Departamento de Fisioterapia, área de concentração FISIOTERAPIA NEUROFUNCIONAL DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE.

Aprovada em 30/08/2024, pela banca constituída pelos membros: ISABELLA SARAIVA CHRISTÓVÃO e LORENA COSTA FERREIRA.

*Renan Alves Resende*

Prof(a). Renan Alves Resende  
Coordenador do curso de Especialização em Avanços Clínicos em Fisioterapia

Belo Horizonte, 30 de agosto de 2024.

## RESUMO

**Introdução:** A Síndrome de Down (SD), ou trissomia do cromossomo 21, manifesta-se por características físicas diversas, dentre elas a hipotonia muscular e frouxidão ligamentar. Devido a essas e outras características, a aquisição de marcos motores como sentar, engatinhar e andar normalmente é tardia em crianças com essa condição de saúde. Sendo assim, a estimulação precoce é fundamental para otimizar a plasticidade neural e facilitar o processamento de informações, promovendo assim o desenvolvimento neuropsicomotor. **Objetivo:** Identificar o efeito da estimulação precoce na aquisição da marcha de crianças com Síndrome de Down. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão da literatura. Foram realizadas buscas entre março e novembro de 2023, nas bases de dados LILACS, Cochrane e Pubmed, sendo os descritores principais os seguintes: “early intervention” “down syndrome” or “trisomy 21” and “physiotherapy”. **Resultados:** A busca inicial resultou em 529 artigos, de forma que 4 estudos foram incluídos. Todos os estudos abordaram como intervenção principal o treino de marcha em esteira, de forma que um adicionou o uso de órtese supramaleolar e outro considerou como parâmetro a atividade física de tronco e membros inferiores obtida a partir do treino de marcha em esteira. **Conclusão:** A intervenção precoce parece ter efeito positivo na aquisição de marcha de crianças com SD. A principal intervenção a ser realizada nos primeiros meses de vida indicada pela literatura como efetiva para o desfecho aquisição de marcha em crianças com SD é o treino de marcha em esteira.

**Palavras-chave:** síndrome de down; funcionalidade; marcha.

## ABSTRACT

**Introduction:** Down Syndrome (DS), or trisomy of chromosome 21, is manifested by different physical characteristics, including muscle hypotonia and ligament laxity. Due to these and other characteristics, the acquisition of motor milestones such as sitting, crawling and walking is usually delayed in children with this health condition. Therefore, early stimulation is essential to improve neural plasticity and facilitate information processing, thus promoting neuropsychomotor development. **Objective:** To identify the effect of early stimulation on gait acquisition in children with Down Syndrome. **Methodology:** This is a literature review. Searches were carried out between March and November 2023, in the LILACS, Cochrane and Pubmed databases, with the main descriptors being the following: “early intervention” “down syndrome” or “trisomy 21” and “physiotherapy”. **Results:** The initial search studied 529 articles, so that 4 studies were included. All studies addressed gait training on a treadmill as the main intervention, one added the use of a supramalleolar orthosis, and the other specifically as a parameter the physical activity of the trunk and lower limbs obtained from gait training on a treadmill. **Conclusion:** Early intervention appears to have a positive effect on the acquisition of walking in children with Down syndrome. The main intervention to be carried out in the first months of life indicated by the literature as effective for gait acquisition in children with DS is gait training on a treadmill.

**Keywords:** down syndrome; functionality; gait

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2. MÉTODOS.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Design do estudo .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2. Estratégias de Busca .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3. Seleção de estudos.....</b>	<b>9</b>
<b>2.4 Extração dos dados.....</b>	<b>9</b>
<b>3. RESULTADOS .....</b>	<b>9</b>
<b>4. DISCUSSÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>17</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down (SD) é uma desordem genética, autossômica, identificada por um excesso do seguimento distal do braço longo do cromossomo 21 (PELLERI ET AL., 2019; SBP, 2020). Por esse motivo, essa condição também é chamada de “trissomia do cromossomo 21” ou T21 (BULL, 2011). Segundo o Ministério da Saúde (2023), foram notificados 1.978 casos de Síndrome de Down de 2020 a 2021 (CUNNINGHAM, 2008). A prevalência geral no Brasil, neste período, foi 4,16 por 10 mil nascidos vivos (CUNNINGHAM, 2008). O diagnóstico clínico de SD baseia-se no reconhecimento de características físicas somado ao exame laboratorial, que se faz através da análise genética, denominada cariótipo (CUNNINGHAM, 2008).

Algumas dessas características físicas associadas à SD são baixa estatura, dismorfia facial, prega simiesca e prega epicântica (MALAK ET AL., 2015). Além disso, podem ocorrer complicações congênitas tais como alterações ortodônticas, auditivas, visuais, cardíacas, endócrinas, hematológicas e do sistema digestório além do déficit intelectual (PELLERI ET AL., 2019; SBP, 2020). Essa síndrome leva a alterações no sistema nervoso central, que pode ter seu processo de maturação atrasado, além de alterações globais que desencadeiam distúrbios musculoesqueléticos diversos, que repercutem na funcionalidade desses indivíduos (MALAK ET AL., 2015).

Dentre as alterações musculoesqueléticas é possível citar a hipotonia muscular generalizada, fraqueza muscular e a frouxidão ligamentar (PELLERI ET AL., 2019). A hipotonia refere-se a uma redução do tônus muscular, que acomete tanto a musculatura estriada quanto a musculatura lisa (BULL, 2011). Já a frouxidão ligamentar, leva a uma hiper mobilidade das articulações (BULL, 2011). Essas características podem contribuir para que o desenvolvimento motor nos primeiros anos de vida seja atípico, além de repercutir em um atraso global do desenvolvimento, fazendo com que crianças com a SD demorem mais do que seus pares, sem essa condição, para sorrir, balbuciar, falar, sustentar a cabeça, segurar objetos, rolar, sentar, arrastar, engatinhar, andar e correr (MATTOS, BELLANI, 2010). Essas alterações podem prejudicar a exploração que a criança faz do ambiente nos primeiros anos de vida, comprometendo sua capacidade de explorar e se desenvolver (BULL, 2011).

Segundo o Dictionary of Developmental Disabilities Terminology (2003) o atraso de desenvolvimento é uma condição na qual a criança não desenvolve habilidades esperadas para a idade. O desenvolvimento motor atrasado e atípico pode incluir movimentos reduzidos, especialmente contra a gravidade, incapacidade de iniciar transferência de peso, controle postural ineficaz, dificuldade em realizar transferências de postura, e dificuldade em desenvolver habilidades motoras finas (SHIELDS, 2021). Foi demonstrado que crianças com SD apresentam desempenho motor inferior do que crianças com desenvolvimento típico desde muito jovens, mesmo aos 2–4 meses de idade, mas o atraso motor começa a ficar mais evidente em torno do 6º mês de vida (TEIPEL ET AL., 2004). Em média, enquanto crianças com desenvolvimento típico sentam-se sem apoio aos 7 meses e começam a andar de forma independente aos 12 meses, as crianças com SD sentam-se aos 15 meses e andam aos 30 meses (YAMAUCHI *et al.*, 2019). Normalmente, os bebês com síndrome de Down aprendem a andar, mas demoram a atingir esse marco. A probabilidade de uma criança com síndrome de Down andar aos 24 meses é de 40%, aos 30 meses é de 74% e aos 36 meses é de 92% (PALISANO ET AL., 2001).

A aquisição da marcha representa um marco crucial no desenvolvimento infantil, proporcionando uma série de benefícios significativos. Ao aprender a andar, a criança expande seu campo visual, ganhando novas perspectivas do ambiente ao seu redor. Além disso, a capacidade de se locomover de forma independente libera as mãos para explorar e manipular objetos, promovendo um aprendizado sensorial mais rico e variado (ANDERSON *et al.*, 2013). A partir da aquisição da marcha, a efetividade da mobilidade aumenta, permitindo à criança explorar diferentes contextos e interagir mais ativamente com o mundo ao seu redor. Essa conquista não apenas fortalece as habilidades motoras, mas também fomenta maior participação social e emocional, essenciais para o desenvolvimento global da criança (KARASIK; TAMIS-LEMONDA; ADOLPH, 2013; TEULIER; LEE; ULRICH, 2015; CAPPELLINI *et al.*, 2020).

Para potencializar o desenvolvimento das habilidades motoras, dentre elas, a marcha, torna-se necessário que essas crianças sejam inseridas em serviços de reabilitação de forma precoce (LUCISANO ET AL., 2011). A estimulação precoce é de grande valia para qualquer criança com ou sem atraso neuropsicomotor, uma vez que estimula a plasticidade neural, e oferece à criança uma maior capacidade de processamento de

informações, o que atua como um facilitador do desenvolvimento neuropsicomotor (LUCISANO ET AL., 2011; REIS FILHO, SCHULLER, 2010).

A estimulação precoce, de forma geral, deve ser realizada por uma equipe multiprofissional (LUCISANO ET AL., 2011). Essa equipe deve contar com fisioterapeutas, fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionais, pedagogos, dentre outros profissionais, que irão auxiliar no desenvolvimento global desde os primeiros anos de vida (DIRETRIZES, 2023). O fisioterapeuta tem papel fundamental na intervenção precoce, com o intuito de atuar frente às alterações musculoesqueléticas e melhorar os resultados funcionais gerais de bebês em risco de atraso no desenvolvimento e sua atuação é apoiada por evidências crescentes (SHIELDS, 2021).

Considerando a importância da intervenção precoce para crianças com T21 e a relevância da aquisição da marcha para a funcionalidade desses indivíduos, o objetivo desse estudo é identificar o efeito da estimulação precoce na aquisição da marcha de crianças com Síndrome de Down, por meio de uma revisão da literatura.

## **2. MÉTODOS**

### **2.1 Design do estudo**

Trata-se de uma revisão da literatura com o objetivo de identificar o efeito da estimulação precoce na aquisição de marcha de crianças com Síndrome de Down, de 0 a 3 anos.

### **2.2. Estratégias de Busca**

Foram realizadas buscas entre março a novembro de 2023, nas bases de dados LILACS, Cochrane e Pubmed. Foram utilizadas as palavras chaves na língua inglesa, combinadas com operadores booleanos, sendo os descritores principais os seguintes: “early intervention” “down syndrome” or “trisomy 21” and “physiotherapy”. Os artigos foram pesquisados sem restrição de idioma, publicados após o ano 2000 e que tivessem como tema principal a intervenção precoce em crianças com SD, tendo como desfecho final, a marcha. Foi realizada a leitura de título e resumo para selecionar os artigos para leitura de texto completo.

### **2.3. Seleção de estudos**

Foram incluídos, ensaios clínicos e relatos de casos. Revisões sistemáticas encontradas nas buscas foram utilizadas como fontes de estudos não encontrados inicialmente. Estudos que abordaram intervenção precoce e que tiveram como desfecho a marcha, foram incluídos. Foram excluídos os estudos que contavam com crianças com diagnósticos neurológicos associados, e os estudos que abordassem intervenção tardia ou que o objetivo não fosse ganho de habilidade motora.

### **2.4 Extração dos dados**

Os estudos selecionados foram organizados por data de publicação e informações como nome dos autores, objetivo da pesquisa, metodologia, tipo de estudo, desfechos e resultados foram organizadas em forma de tabelas. Todas as informações foram obtidas em materiais já publicados e disponibilizados na literatura, não havendo intervenção ou abordagem direta aos seres humanos, portanto não houve necessidade de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

## **3. RESULTADOS**

A estratégia de busca elaborada resultou em um total de 529 artigos encontrados. Após análise de título e do resumo, 10 artigos foram selecionados para leitura de texto completo. Após leitura completa, 6 estudos foram excluídos por motivos diversos. Os principais motivos de exclusão foram: estudos envolvendo participantes com faixa etária superior a 3 anos; estudos envolvendo participantes que apresentavam alguma comorbidade ou remetesse a outro transtorno ou doença neurológica e estudos que não apresentaram critérios de inclusão bem definidos. Por fim, 4 estudos atenderam aos critérios e foram incluídos nessa revisão. O fluxograma de seleção dos artigos está apresentado na figura 1. Os resultados dos artigos foram sumarizados e estão apresentados na tabela 1.

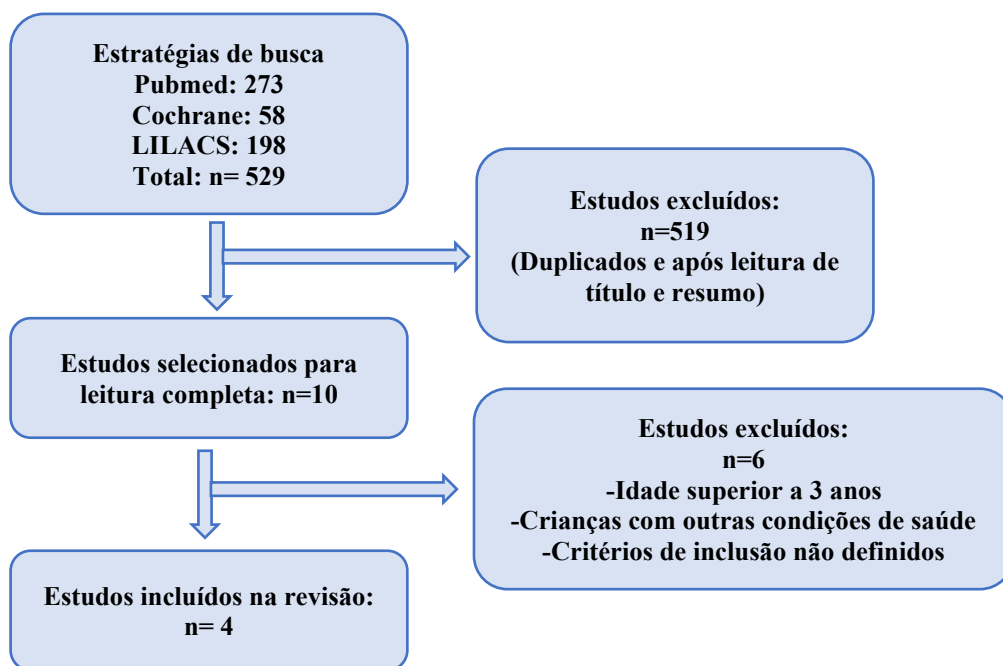
*Figura 1 - Fluxograma*

Tabela 1: Descrição das principais características dos ensaios clínicos selecionados

Autor/Ano	Objetivo	Amostra	Componentes da intervenção	Desfecho principal	Resultados encontrados
Looper e Ulrich (2010)	Fornecer informações sobre os resultados em desfechos relacionados ao desenvolvimento motor após o uso precoce de órteses em combinação com o treinamento em esteira em bebês com SD, em comparação com o treinamento em esteira isolado.	<b>22 bebês com SD</b> GC: 12 bebês Idade: 578d (±188d) <b>GI: 10 bebês</b> Idade: 642d (±121d)	<b>Grupo controle:</b> Treino na esteira em casa, com o auxílio dos cuidadores, realizando suporte parcial de peso nas axilas, com velocidade de 0,2m/s, 8 minutos por dia (com descanso, quando necessário), 5 dias por semana, até que eles fossem capazes de dar 3 passos consecutivos de forma independente no chão. Após a aquisição da marcha independente o grupo controle recebeu a órtese SMO e utilizou 8 horas por dia, 5 dias por semana, até o follow up. <b>Grupo intervenção:</b> As crianças do grupo intervenção utilizaram órtese SMO, 8 horas por dia, 5 dias por semana, em adição ao treino de esteira e continuaram utilizando a órtese entre a aquisição da marcha independente e o follow-up.	Tempo de permanência no estudo.	<b>GC</b> apresentou mais dias de permanência no estudo (268d ± 88) quando comparado ao <b>GI</b> (206 ± 109), mas não houve diferença estatisticamente significativa.
Lloyd <i>et al.</i> (2010)	Investigar se atividade física precoce (envolvendo principalmente pernas e tronco) tem relação com o início da marcha independente em bebês com SD.	30 bebês com SD Idade: 10m (±1.9m)  <b>Grupo de treinamento individualizado de alta intensidade:</b> 16 bebês  <b>Grupo de treinamento generalizado de baixa intensidade:</b> 14 bebês	<b>Treinamento individualizado de alta intensidade:</b> Realizou treino na esteira em casa, com auxílio dos cuidadores, com aumento progressivo da velocidade, duração diária do treino e adição de peso no tornozelo com o objetivo de aumentar a resposta do passo. Esses parâmetros eram modificados quando as crianças foram capazes de atingir 10 passos/min, depois 20 passos/min, 30 passos/min e 40 passos/min. O treino continuou até que a criança foi capaz de dar 3 passos consecutivos no solo. <b>Treinamento generalizado de baixa intensidade:</b> Realizou treino na esteira em casa, com auxílio dos cuidadores, durante 8min/dia, 5 dias/semana, com velocidade de 0,15m/seg. O treino continuou até que a criança foi capaz de dar 3 passos consecutivos no solo.	A atividade física foi monitorada usando um monitor de atividade (Actiwatch), colocado no tornozelo direito, e outro monitor posicionado acima da crista ilíaca direita. O desfecho foi idade de aquisição da marcha independente.	A atividade física precoce envolvendo as pernas foi preditora da aquisição de marcha em crianças com SD.
Wu <i>et al.</i> (2007)	Investigar os efeitos de diferentes intervenções em esteira no início da marcha e nos padrões de marcha em bebês com síndrome de Down (SD).	45 bebês com SD  <b>GI:</b> 30 bebês Idade: 10m (±1.9m) GC: 15 bebês Idade: 10,4m (±2,2m)	Grupo intervenção foi dividido em: -Treinamento generalizado de baixa intensidade: Realizou treino na esteira em casa, com auxílio dos cuidadores, 6 min/dia, 5 dias/semana, com velocidade de 0.18m/seg. O treinamento foi interrompido quando a criança era capaz de dar 3 passos consecutivos no solo. -Treinamento individualizado de alta intensidade: Realizou treino na esteira em casa, com auxílio dos cuidadores, 5 dias/semana, mas com aumento gradual da velocidade e duração diária dos treinos de forma individualizada. O	Idade de aquisição da marcha.	A idade de aquisição da marcha foi de 19,2m para o grupo de treinamento de alta intensidade, 21,4m para o grupo de treinamento de baixa intensidade, e 23,9m para o GC. O grupo que recebeu treinamento de alta intensidade comparado ao

			treinamento foi interrompido quando a criança era capaz de dar 3 passos consecutivos no solo.  Grupo controle: Não recebeu treinamento em esteira.		GC teve início de marcha independente mais precoce de forma estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).
Ulrich <i>et al.</i> (2001)	Determinar de a troca de passos em uma esteira motorizada poderia ajudar a reduzir o atraso no início da marcha independente de crianças com síndrome de down.	30 bebês com SD Idade: 307,4d ( $\pm 58.9$ )  GC: 312.1d ( $\pm 66.1$ )  GI: 302.6d ( $\pm 52.6$ )	<b>Grupo controle:</b> Recebeu orientações domiciliares de um fisioterapeuta a cada duas semanas. <b>Grupo intervenção:</b> Além das orientações recebidas iguais às do grupo controle, os bebês no grupo de intervenção praticaram troca de passos em uma esteira motorizada, em suas casas, com auxílio dos cuidadores, 5 dias por semana, durante 8 minutos por dia, na velocidade de 0,2m/s. Os pais foram encorajados a aumentar a velocidade de forma gradual de acordo com a tolerância da criança.	Idade de aquisição da marcha.	A idade de aquisição da marcha foi de 300d ( $\pm 86.5$ ) para o GI e de 401d ( $\pm 131.1$ ) para o GC. O GI comparado ao GC teve início de marcha independente mais precoce de forma estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

Legenda: SD: síndrome de down; GC: grupo controle; GI: grupo intervenção; d: dias; m: meses;

#### 4. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi identificar o efeito da estimulação precoce na aquisição de marcha de crianças com Síndrome de Down de 0 a 3 anos. Após a busca foram encontrados 4 ensaios clínicos que abordaram diretamente sobre estimulação precoce em crianças com SD focado em aquisição de marcha. As abordagens encontradas incluíram principalmente o treino de marcha em esteira, além de um estudo que verificou efeito do uso de órtese e outro estudo que verificou o efeito da atividade física de forma geral.

A intervenção precoce acontece nos primeiros anos de vida e pode auxiliar no desenvolvimento neuropsicomotor (FREDES; ASTUDILLO; LIZAMA, 2021). Crianças que tem diagnóstico de SD apresentam atraso no desenvolvimento e alguns fatores ambientais e comorbidades podem influenciar no atraso para o início da intervenção precoce, como períodos longos de internação após o nascimento, problemas cardíacos, demora para conseguir atendimento na rede pública, falta de conhecimento dos pais e questões socioeconômicas que atrapalham os pais a custearem as terapias (FREDES; ASTUDILLO; LIZAMA, 2021).

Uma análise retrospectiva foi feita por Okada e colaboradores para verificar se a intervenção realizada de forma precoce poderia influenciar a aquisição de marcha dos pacientes que foram atendidos em uma instituição. Os autores analisaram os dados de 40 crianças que receberam a mesma estimulação e elas foram divididas em grupos com idades distintas de início da intervenção: abaixo de 6 meses e acima de 6 meses. O atendimento fisioterapêutico foi composto por atividades funcionais com posicionamento adequado, treinamento de força, equilíbrio e marcha com duração de 15 minutos em cada atividade e 3x por semana além de orientação aos cuidadores para estimulação em casa. O resultado desse estudo, mostrou que crianças que receberam essa estimulação antes dos 6 meses adquiriram a marcha independente aos 30 meses de idade enquanto as crianças que foram estimuladas após os 7 meses alcançaram essa função com até 60 meses. (Okada et al., 2019). Esse estudo demonstra a importância da intervenção em crianças com SD nos primeiros meses de vida.

Apesar desse estudo retrospectivo ter adotado intervenções diversas, a busca da literatura por ensaios clínicos randomizados, realizada pelo presente estudo, encontrou como intervenção precoce principal, focada no desfecho da aquisição de marcha, o

treinamento de marcha em esteira. De forma geral, os resultados encontrados nesses estudos sugerem que o treino de marcha em esteira é preditor de uma aquisição de marcha mais precoce em crianças com SD (Wu et al. 2007; Ulrich et al. 2001). Não são conhecidos estudos que mostram que o treino de marcha em esteira é preditor da aquisição de marcha em crianças típicas ou em outras condições de saúde. Mas sabe-se que a esteira é um recurso que traz feedbacks importantes, além de possibilitar padronização dos parâmetros da marcha, proporcionar repetição, além de ser ofertada suspensão parcial de peso sem grandes prejuízos à biomecânica da marcha do praticante (Hesse et al., 2003), o que pode justificar os efeitos positivos desse recurso para essa população.

Resultados adicionais mostraram que treinos na esteira realizados em alta intensidade tiveram efeitos superiores àqueles realizados em baixa intensidade (Wu et al. 2007). Somado a esse resultado, o estudo de Lloyd e colaboradores trouxe que maiores níveis de atividade física, envolvendo as pernas estão associados à uma aquisição de marcha mais precoce quando comparado à baixos níveis de atividade física (Lloyd et al. 2010). Esses achados corroboram com estudos prévios que apontam que a prática de atividades físicas na primeira infância se relaciona à aquisição de marcha mais precoce e melhores habilidades motoras grossas em crianças típicas (Zeng et al., 2017).

Segundo Kınacı-Biber, Önerge e Mutlu (2021), o treinamento precoce em esteira pode ter um efeito positivo nas características da marcha de bebês com SD. Crianças pequenas com SD andavam significativamente mais devagar, com passadas mais curtas e menos frequência de passadas. O treinamento em esteira antes de 1 ano de idade teve efeitos positivos nas características da marcha em bebês e crianças pequenas com SD além de que, quando realizado em alta intensidade, pode proporcionar uma caminhada precoce (2 meses antes). Portanto, os programas de treinamento em esteira podem ser adicionados em protocolos de reabilitação de bebês e crianças pequenas com SD.

É importante ressaltar ainda, os resultados encontrados por Looper e Ulrich (2010), que realizaram uma intervenção com crianças com SD usando a caminhada na esteira e compararam com outro grupo que recebeu a mesma estimulação mas acrescentou o uso de órteses supra maleolares (SMOS). O uso de SMO pareceu ter um efeito prejudicial no desenvolvimento das habilidades motoras em bebês que aprenderam a andar usando as órteses. Esse achado foi surpreendente, visto que o estudo de Martin e colaboradores encontrou que órteses são benéficas para a estabilidade postural de crianças com SD de 3 a 8 anos, neste estudo investigado como o uso de uma SMO afeta a

estabilidade postural em crianças com SD (Martin et al., 2004). É possível que essa estabilidade esteja associada a posturas e habilidades mais complexas, uma vez que o estudo de Martin e colaboradores foi realizado com crianças mais velhas, comparado ao estudo de Looper e Ulrich.

A SMO é indicada para reduzir a pronação, que é comum em crianças com hipotonia. Dezesete crianças com SD participaram do estudo. As crianças foram avaliadas três vezes ao longo de 10 semanas usando o GMFM e o subteste de equilíbrio do BOTMP. Medidas de amplitude de movimento também foram usadas para avaliar a influência da frouxidão articular, comum em crianças com SD. Os resultados indicaram que o uso da SMO pode melhorar a estabilidade postural, ajudando as crianças a manterem melhor o equilíbrio durante atividades como ficar de pé, andar, correr e pular. Melhorar a estabilidade postural pode aumentar a independência e a qualidade de vida dessas crianças, facilitando a realização de atividades diárias e reduzindo o risco de quedas. Sendo assim, é importante que os profissionais de saúde tenham em mente que o uso da SMO é benéfico, porém ele deve ser iniciado após a aquisição da marcha independente (Martin et al., 2004).

Um aspecto importante a ser observado a partir dessa revisão é que as intervenções foram implementadas no ambiente domiciliar, com auxílio dos cuidadores. Muitas intervenções podem ser realizadas no âmbito familiar desde que as famílias sejam bem orientadas e instruídas, de forma que o efeito de intervenções realizadas dessa forma pode ser visto também a longo prazo (Ulrich et al. 2001; Angulo-Barroso, Wu e Ulrich 2008). O treinamento e o apoio aos pais para o uso de esteiras em suas casas podem ajudar os bebês com SD a aprenderem a andar mais cedo e também proporcionar um melhor efeito a longo prazo no desenvolvimento dos parâmetros básicos da marcha (velocidade, cadência, comprimento do passo, largura do passo, porcentagem de duplo apoio e base dinâmica) (Ulrich et al. 2001; Angulo-Barroso, Wu e Ulrich 2008). Além disso, um ambiente enriquecido faz parte dos fatores que estimulam o aprendizado motor do indivíduo, levando essa aprendizagem para além do ambiente clínico. Verificar também a necessidade de equipamentos de apoio ou modificar o espaço da casa para facilitar a mobilidade, pode melhorar a qualidade da reabilitação (VAZ *et al.*, 2017).

Pode-se concluir então que a intervenção precoce em crianças com SD pode auxiliar no início das habilidades motoras quando realizada de forma individualizada. Intervir precocemente possibilita com terapias e o uso de órteses, pode melhorar

significativamente as habilidades motoras e a mobilidade dessas crianças. Intervenções focadas na marcha resultam em maior independência funcional, permitindo que as crianças participem mais ativamente em atividades diárias e sociais, promovendo sua inclusão e qualidade de vida. Além disso, a inserção dos pais no processo de reabilitação pode ser vantajosa para promover o desenvolvimento e o aprimoramento da função motora grossa em crianças com SD (HABIB-HASAN *et al.*, 2020).

O treino de marcha em esteira, segundo as evidências atualmente disponíveis na literatura, é o principal recurso a ser utilizado quando o objetivo é aquisição de marcha em crianças com SD. Mais ensaios clínicos randomizados são necessários para explorar o efeito de outras intervenções nesse mesmo desfecho. Ademais, os estudos encontrados fornecem uma base importante, entretanto, mais estudos longitudinais são necessários, para acompanhar o desenvolvimento motor ao longo do tempo e avaliar a eficácia das intervenções aplicadas para habilidades mais complexas, desenvolvidas mais tardiamente.

## **5 CONCLUSÃO**

Intervenção precoce parece ser efetiva em desfechos relacionados à marcha, fazendo com que essa habilidade seja adquirida de forma mais rápida. A principal intervenção a ser realizada nos primeiros meses de vida indicada pela literatura como efetiva para o desfecho aquisição de marcha em crianças com SD é o treino de marcha em esteira. O aumento da atividade física em membros inferiores parece ter efeito positivo para esse mesmo desfecho e pode ser obtido através do treino de marcha em esteira. O uso de órtese deve ser recomendado a partir da aquisição de marcha independente nessa população, não sendo recomendado seu uso antes do alcance desse marco.

## REFERÊNCIAS

- ALERO, Camila et al. **Foot rotation asymmetry in down syndrome and the relationship with crawling and walking onset: a cross-sectional study.** *J. Hum. Growth dev.* [online]. 2021, vol.31, n.2, pp. 247-256. Issn 0104-1282. [Http://dx.doi.org/10.36311/jhgd.v31.11279](http://dx.doi.org/10.36311/jhgd.v31.11279). Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rbcdh/v31n2/pt\\_08.pdf](http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rbcdh/v31n2/pt_08.pdf)
- ANDERSON, David I. *et al.* The role of locomotion in psychological development. **Frontiers In Psychology**, [S.L.], v. 4, p. 0, jun. 2013. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00440>.
- ANGULO-BARROSO, Rosa M.; WU, Jianhua; ULRICH, Dale A.. Long-term effect of different treadmill interventions on gait development in new walkers with Down syndrome. **Gait & Posture**, [S.L.], v. 27, n. 2, p. 231-238, fev. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2007.03.014>.
- BULL, m. J. **Clinical report: health supervision for children with down syndrome.** *Pediatrics*, illinois, v. 128, n. 2, p. 393- 405, ago. 2011. Disponível em: [https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_atencao\\_pessoa\\_sindrome\\_down.pdf](https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_sindrome_down.pdf)
- CAPPELLINI, Germana *et al.* Maturation of the Locomotor Circuitry in Children With Cerebral Palsy. **Frontiers In Bioengineering And Biotechnology**, [S.L.], v. 8, p. 0, 18 ago. 2020. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fbioe.2020.00998>.
- CORRADO, Bruno *et al.* Can early physical therapy positively affect the onset of independent walking in infants with Down syndrome? A retrospective cohort study. **Minerva Pediatrics**, [S.L.], v. 74, n. 1, p. 0, mar. 2022. Edizioni Minerva Medica. <http://dx.doi.org/10.23736/s2724-5276.18.05041-7>.
- CUNNINGHAM, C. **Síndrome de Down: Uma introdução para pais e cuidadores** (3a ed., R. C. Costa, Trad.) 2008. Porto Alegre, RS: Artmed. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pcp/a/bN73Yh7Q4xKKPdx95CdfVL/>
- DIRETRIZES. Manual de Boas Práticas, 2023. **Diretrizes de Estimulação Precoce.** Disponível em: [https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/wp-content/uploads/2019/09/diretrizes\\_estimulacao\\_crianças\\_0a3anos\\_neuropsicomotor.pdf](https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/wp-content/uploads/2019/09/diretrizes_estimulacao_crianças_0a3anos_neuropsicomotor.pdf)

f

DORNELAS, Lílian de Fátima; DUARTE, Neuza Maria de Castro and MAGALHAES, Lívia de Castro. **Atraso do desenvolvimento neuropsicomotor: mapa conceitual, definições, usos e limitações do termo.** Rev. paul. pediatr. [online]. 2015, vol.33, n.1 [cited 2021-01-08], pp.88-103. Disponível em:

<https://institutoneurosaber.com.br/atraso-do-desenvolvimentoneuropsicomotor-infantil>

FREDES, Danys; ASTUDILLO, Patricio; LIZAMA, Macarena. Inicio tardío de programas de atención temprana en niños y niñas con síndrome de Down. **Andes Pediátrica**, [S.L.], v. 92, n. 3, p. 411, 22 jun. 2021. Sociedad Chilena de Pediatría. <http://dx.doi.org/10.32641/andespediatr.v92i3.3449>.

GRANDE RODRÍGUEZ EI, Buitrago López A, Torres Narváez MR, Serrano Villar Y, Verdugo Paiva F, Ávila C. **Therapeutic exercise to improve motor function among children with Down Syndrome aged 0 to 3 years: a systematic literature review and meta-analysis.** Sci Rep. 2022 Jul 29;12(1):13051. doi: 10.1038/s41598-022-16332-x. PMID: 35906275; PMCID: PMC9338268. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35906275/#:~:text=This%20study%20suggests%20that%20aerobic,0.2%20and%200.5%20m%2Fs>

HABIB-HASAN, Zehra *et al.* Early intervention physical therapy using “Parent Empowerment Program” for children with Down syndrome in Pakistan: a feasibility study. **Journal Of Pediatric Rehabilitation Medicine**, [S.L.], v. 13, n. 3, p. 233-240, 23 nov. 2020. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/prm-190605>.

HESSE S, WERNER C. Poststroke motor dysfunction and spasticity: novel pharmacological and physical treatment strategies. **CNS Drugs** [S.L.], v. 17, p1093–107 2003. <http://dx.doi.org/10.2165/00023210-200317150-00004>

JENNIFER A. Accardo. **Dictionary of Developmental Disabilities Terminology.** Editora Paul H. Brookes Pub., 2003. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/03/1145532/6346-pt.pdf#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20Dictionary%20of%20Developmental%20Disabilities,ambiente%20em%20que%20a%20crian%20a%20adolescente%20convive>.

KARASIK, Lana B.; TAMIS-LEMONDA, Catherine S.; ADOLPH, Karen E.. Crawling and walking infants elicit different verbal responses from mothers. **Developmental Science**, [S.L.], v. 17, n. 3, p. 388-395, 7 dez. 2013. Wiley.

<http://dx.doi.org/10.1111/desc.12129>.

KdNACđ-BIBER, Esra; ÖNERGE, Kübra; MUTLU, Akmer. Gait characteristics and effects of early treadmill intervention in infants and toddlers with down syndrome: a systematic review. **Disability And Rehabilitation**, [S.L.], v. 44, n. 26, p. 8139-8148, 11 dez. 2021. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/09638288.2021.2010818>.

LLOYD, Meghann *et al.* Physical Activity and Walking Onset in Infants With Down Syndrome. **Adapted Physical Activity Quarterly**, [S.L.], v. 27, n. 1, p. 1-16, jan. 2010. Human Kinetics. <http://dx.doi.org/10.1123/apaq.27.1.1>.

LUCISANO, R.V. et al. **Interação social de crianças pré-escolares com síndrome de Down**. Revista NUFEN, São Paulo, v.3, n.2, p. 97-115, 2011. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/sobama/article/view/12679>

MALAK, R., Kostiukow, A., Krawczyk-Wasielewska, A., Mojs, E. & Samborski, W. **Delays in motor development in children with down syndrome**. Med Sci. Monit. Int. Med. J. Exp. Clin. Res. 21, 1904–10 (2015). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4500597/>

MARTIN K. Effects of supramalleolar orthoses on postural stability in children with Down syndrome. **Dev Med Child Neurol.**; v. 46, p. 406 – 411 jun 2004. <https://doi.org/10.1017/s0012162204000659>

MATTOS, Bruna Marturelli; BELLANI, Claudia Diehl Forti. **A Importância da Estimulação Precoce em Bebês Portadores de Síndrome de Down: Revisão de Literatura**. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/1869/1/TPA21062016>

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Síndrome de Down**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/marco/dia-mundial-da-sindrome-de-down-celebra-a-importancia-dainclusao#:~:text=De%20acordo%20com%20dados%20do%20sistema%2C%20foram%20notificados,mil%29%20e%20o%20Sudeste%20%285%2C03%20por%2010%20mi>

l%29

MOLINARI, J. S. O.; SILVA, M. F. M. C.; CREPALDI, M. A. **Saúde e desenvolvimento da criança: A família, os fatores de risco e as ações na atenção básica.** Revista Psicologia Argumento. v.23, n.43, pp.17-26.2005. Disponível em: <https://www.unaerp.br/revistacientifica-integrada/edicoes-anteriores/volume3/2168-estimulacao-precoce-em-criancas-com-sindrome-de-down-abordagem-fisioterapeutica/file>

MORAIS, Késia Damascena Winter de; Fiamenghi-Jr, Geraldo Antonio; Campos, Denise; Blascovi-Assis, Silvana Maria. **Profile of physiotherapy intervention for Down syndrome children.** Fisioter. mov; 29(4): 693-701, out. -Dec. 2016. Doi: 10.1590/1980-5918.029.004.A005. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio828788>

MORIELLO, Gabriele *et al.* Outcomes following physical therapy incorporating hippotherapy on neuromotor function and bladder control in children with Down syndrome: a case series. **Physical & Occupational Therapy In Pediatrics**, [S.L.], v. 40, n. 3, p. 247-260, 20 maio 2019. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/01942638.2019.1615601>.

OKADA S, Uejo T, Hirano R, Nishi H, Matsuno I, Muramatsu T, Fujiwara M, Miyake A, Okada Y, Fukunaga S, Ishikawa Y. **Assessing the Efficacy of Very Early Motor Rehabilitation in Children with Down Syndrome.** J Pediatr. 2019 Oct; 213:227-231.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2019.05.038. Epub 2019 Jun 14. PMID: 31208780. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31208780/>

ONNIVELLO, S. *et al.* Early developmental profiles among infants with Down syndrome. **Journal Of Intellectual Disability Research**, [S.L.], v. 67, n. 3, p. 228-238, 9 dez. 2022. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jir.12997>.

PALISANO RJ, Walter SD, Russell DJ, Rosenbaum PL, Gémus M, Galuppi BE, Cunningham L. **Gross motor function of children with down syndrome: creation of motor growth curves.** Arch Phys Med Rehabil. 2001 Apr;82(4):494-500. doi: 10.1053/apmr.2001.21956. PMID: 11295010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11295010/>

PELLERI, M.C.; Cicchini, E.; Petersen, M.B. **Partial trisomy 21 map: Ten cases further supporting the highly restricted Down syndrome critical region (HR-DSCR) on human chromosome 21.** *Mol Genet Genomic Med.*; v. 7, n. 8, e797, 2019.

Disponível em:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/460/512https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31208780/>

REIS FILHO, A.D.; Schuller, j.A. **A capoeira como instrumento pedagógico no aprimoramento da coordenação motora de pessoas com Síndrome de Down.** *Pensar a prática, Goiânia*, v.13, n.2, p.1- 21, 2010. Disponível em:

<https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/sobama/article/view/12679>

RODRÍGUEZ-GRANDE, Eliana-Isabel *et al.* Therapeutic exercise to improve motor function among children with Down Syndrome aged 0 to 3 years: a systematic literature review and meta-analysis. **Scientific Reports**, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 13051-13051, 29 jul. 2022. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-022-16332-x>.

ROSOT, Natália; Saur, Bárbara; Thomazini, Juliana Werckmeister; Santos, Beatriz Valentim; Schlossmacher, Caroline da Silveira; Drapier, Viviane dos Reis; Riechi, Tatiana Izabele Jaworski de Sá. **Verification of progress in the development of children submitted to early intervention.** *Ciências & Cognição* 2018; Vol 23(2) 217-226. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1021151>

SANTOS, Gabrielly Rosa dos; Cabral, Layana Cardoso; Silva, Leticia Rodrigues; Dionisio, Jadiane. **Physiotherapeutic stimulation in infants with Down syndrome to promote crawling.** *Fisioter. Mov. (Online)*; 33: e003354, 2020. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1133880>

SBP. SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Departamento científico de genética. **Diretrizes de atenção à saúde de pessoas com síndrome de down.** 2020.

Disponível em: [https://www.sbp.com.br/fileadmin/user\\_upload/22400b](https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/22400b)

[Diretrizes\\_de\\_atencao\\_a\\_saude\\_de\\_pessoas\\_com\\_Down.pdf](#)

SHIELDS N. **Physiotherapy management of Down syndrome.** *J Physiother.* 2021 Oct;67(4):243-251. doi: 10.1016/j.jphys.2021.08.016. Epub 2021 Sep 10. PMID:

34511385. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34511385/>

SMITH, Aisling Mary *et al.* Pulmonary hypertension and myocardial function in infants and children with Down syndrome. **Archives Of Disease In Childhood**, [S.L.], v. 105, n. 11, p. 1031-1034, 11 mar. 2020. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2019-318178>.

TEIPEL SJ, Alexander GE, Schapiro MB: **Redução da substância cinzenta cortical relacionada à idade em adultos com síndrome de Down não dementes determinada por ressonância magnética com morfometria baseada em voxel.** *Cérebro*, 2004; 127: 811–2. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4500597/pdf/medscimonit21-1904.pdf>

TEULIER, Caroline; LEE, Do Kyeong; ULRICH, Beverly D.. Early gait development in human infants: plasticity and clinical applications. **Developmental Psychobiology**, [S.L.], v. 57, n. 4, p. 447-458, 18 mar. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/dev.21291>.

ULRICH, Dale A. *et al.* Treadmill Training of Infants With Down Syndrome: evidence-based developmental outcomes. **Pediatrics**, [S.L.], v. 108, n. 5, p. 84-84, 1 nov. 2001. American Academy of Pediatrics (AAP). <http://dx.doi.org/10.1542/peds.108.5.e84>.

VALERO, Camila *et al.* **A marcha de base alargada na síndrome de Down e a relação com o engatinhar e os primeiros passos: um estudo transversal.** *J. Hum. Growth Dev.* [online]. 2021, vol.31, n.2 [citado 2023-12-11], pp. 247-256. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.36311/jhgd.v31.11279>

WU, Jianhua *et al.* Exploring effects of different treadmill interventions on walking onset and gait patterns in infants with Down syndrome. **Developmental Medicine & Child Neurology**, [S.L.], v. 49, n. 11, p. 839-945, 26 out. 2007. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00839.x>.

ZENG, NAN; AYYUB, MOHAMMAD *et al.* Effects of Physical Activity on Motor Skills and Cognitive Development in Early Childhood: A Systematic Review. **BioMed Research International**, p 1–13, 2017. <http://dx.doi.org/10.1155/2017/2760716>