CENTRO UNIVERSITÁRIO DA ALTA PAULISTA

Revista Ciências do Unifadap
ISSN 2674-6158 (online) · v. 1, n. 9, dez. 2026
https://revistas.fadap.br/ciencias

ARTIGO

EQUILÍBRIO E MOBILIDADE EM CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN: revisão de literatura

Maria Vitória da Silva Sipriano[1]
[1] Discente do curso de Fisioterapia da UNIFADAP.

Juliana Edwiges Martinez Spada[2]
[2] Orientadora e docente do curso de Fisioterapia da UNIFADAP.

RESUMO

A Síndrome de Down (SD) constitui a alteração cromossômica mais prevalente no cenário global, sendo caracterizada por hipotonia muscular generalizada, frouxidão ligamentar e alterações estruturais no sistema nervoso central, fatores que comprometem o controle postural e atrasam significativamente os marcos do desenvolvimento motor. O objetivo desta pesquisa foi avaliar como se dá o atraso no desenvolvimento motor e as deficiências de controle postural em indivíduos com SD, propondo possíveis ações interventivas para mitigar tais dificuldades. Trata-se de uma revisão de literatura, realizada nas bases de dados Scielo, Scopus e Web of Science, a partir da qual foram selecionados oito artigos que atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos. Os resultados evidenciaram que indivíduos com SD desenvolvem estratégias compensatórias atípicas, como o aumento da oscilação corporal (*body sway*), o alargamento da base de suporte e a estratégia de rigidez do tronco, refletidas em uma mobilidade funcional reduzida. Em contrapartida, programas de exercícios estruturados, como o treinamento em esteira ergométrica, o fortalecimento de core, o treinamento isocinético e os protocolos de dupla tarefa, mostraram-se altamente eficazes na melhora do equilíbrio e na antecipação de marcos motores. Conclui-se que a compreensão desses mecanismos e a aplicação de intervenções fisioterapêuticas fundamentadas em evidências científicas podem promover maior progresso funcional e motor em pacientes com SD, ainda que sejam necessárias pesquisas futuras com amostras mais robustas para consolidar tais achados.

Palavras-chave: síndrome de Down; controle postural; equilíbrio; mobilidade; fisioterapia.

ABSTRACT

Down Syndrome (DS) constitutes the most prevalent chromosomal disorder worldwide, characterized by generalized muscle hypotonia, ligamentous laxity, and structural alterations in the central nervous system, factors that compromise postural control and significantly delay motor development milestones. This research aimed to evaluate how motor development delay and postural control deficits occur in individuals with DS, proposing possible interventional actions to mitigate such difficulties. This is a literature review, conducted using the Scielo, Scopus, and Web of Science databases, from which eight articles that met the established inclusion criteria were selected. The results showed that individuals with DS develop atypical compensatory strategies, such as increased body sway, widened base of support, and trunk stiffening strategy, reflected in reduced functional mobility. In contrast, structured exercise programs, such as treadmill training, core strengthening, isokinetic training, and dual-task protocols, proved highly effective in improving balance and accelerating the achievement of motor milestones. It is concluded that understanding these mechanisms and applying evidence-based physical therapy interventions can promote greater functional and motor progress in patients with DS, although future research with more robust samples is needed to consolidate these findings.

Keywords: Down Syndrome; postural control; balance; mobility; physical therapy.

1 INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down (SD), ou trissomia do cromossomo 21, constitui a alteração cromossômica mais prevalente no cenário global, sendo caracterizada clinicamente por comprometimento cognitivo variável, menor aptidão cardiorrespiratória e atrasos marcantes no desenvolvimento neuropsicomotor. Do ponto de vista neuromuscular, a hipotonia muscular generalizada e a frouxidão ligamentar comprometem a estabilidade articular, resultando em incoordenação motora e dificuldades no controle postural. Como consequência, marcos motores fundamentais são atrasados: o sentar independente pode estender-se até os 18 meses, a posição em pé costuma se estabelecer entre 3 e 4 anos, e a marcha independente é adquirida, em média, com um ano de atraso em relação a crianças com desenvolvimento típico (ZOLGHARD et al., 2018; LEI et al., 2025; LEITE et al., 2018; JAIN et al., 2022; ZAGO et al., 2020).

Destarte, para gerenciar a instabilidade e o centro de massa corporal, os indivíduos com SD desenvolvem estratégias compensatórias atípicas, como o aumento da oscilação corporal (*body sway*), o alargamento da base de suporte e o enrijecimento do tronco (*stiffness strategy*). Embora essas estratégias simplifiquem o controle postural, elevam o custo metabólico da locomoção e o risco de quedas (JAIN et al., 2022; ZAGO et al., 2020).

Nesse contexto, programas de exercícios estruturados como treinamento em esteira, fortalecimento do core e treinamento de dupla tarefa mostram-se eficazes para atenuar esses prejuízos. Contudo, a literatura ainda carece de sínteses que definam quais intervenções são mais eficazes para cada faixa etária, lacuna que este artigo busca abordar por meio de uma revisão de literatura sobre o controle postural na SD (LEITE et al., 2018; KARGI et al., 2026; LEI et al., 2025; MAÏANO et al., 2019; ULRICH et al., 2001).

A SD é uma condição genética congênita caracterizada pela presença de uma cópia extra total ou parcial do cromossomo 21, podendo ocorrer por não-disjunção meiótica, translocação ou mosaicismo (LEI et al., 2025; LEITE et al., 2018). Entre suas principais características estão alterações neuromusculares e estruturais que podem influenciar diretamente o desenvolvimento motor, o equilíbrio e a mobilidade.

A hipotonia muscular generalizada e a frouxidão ligamentar constituem importantes fatores associados às dificuldades motoras observadas em crianças com SD. A redução do tônus muscular, associada à maior frouxidão dos ligamentos, compromete a estabilidade articular e pode dificultar a manutenção de posturas estáveis, a realização de ajustes posturais e a execução eficiente dos movimentos (ZOLGHARD et al., 2025; JAIN et al., 2022; LEI et al., 2025).

Além disso, alterações nos mecanismos de coativação muscular podem contribuir para respostas motoras mais lentas e menos eficientes. A ativação inadequada e a menor coordenação entre músculos agonistas e antagonistas, associadas à redução da força muscular, podem comprometer a estabilidade corporal e a capacidade de adaptação durante diferentes tarefas motoras (JAIN et al., 2022; KARGI et al., 2026; MAÏANO et al., 2019).

Essas características contribuem para o atraso na aquisição de habilidades motoras fundamentais para a mobilidade independente. Crianças com SD geralmente alcançam marcos motores, como sentar-se, permanecer em pé e caminhar, mais tardiamente quando comparadas às crianças com desenvolvimento típico. (JAIN et al., 2022; ULRICH et al., 2001).

As limitações relacionadas à mobilidade também podem ser observadas durante a marcha. A instabilidade articular e as dificuldades no controle postural podem provocar alterações biomecânicas, como redução da velocidade da marcha, menor comprimento dos passos e aumento da largura da base de suporte. O alargamento da base de suporte pode representar uma estratégia compensatória utilizada para aumentar a estabilidade e auxiliar no controle do centro de gravidade durante a locomoção (ZAGO et al., 2020).

As dificuldades relacionadas ao equilíbrio e à mobilidade também estão associadas a alterações no sistema nervoso central. Indivíduos com SD podem apresentar particularidades estruturais em regiões importantes para o planejamento, a coordenação e o controle dos movimentos. Essas características podem estar relacionadas à hipotonia, à dificuldade no controle axial e à incoordenação motora, comprometendo a organização postural e a mobilidade funcional (JAIN et al., 2022).

Alterações em estruturas relacionadas ao planejamento e à organização dos movimentos também podem interferir na capacidade de realizar ajustes posturais adequados e adaptar as respostas motoras às diferentes demandas do ambiente. Dessa forma, atividades que exigem controle simultâneo da postura e do movimento, como caminhar, mudar de direção ou realizar tarefas motoras associadas a estímulos externos, podem representar maior desafio para crianças com SD (KARGI et al., 2026).

Os déficits de equilíbrio observados não estão relacionados apenas à fraqueza muscular ou à instabilidade articular. Alterações nos mecanismos de regulação postural, no tônus muscular, na coativação e no processamento das informações proprioceptivas também podem contribuir para a instabilidade corporal. A frouxidão ligamentar e possíveis dificuldades na utilização do feedback sensorial podem reduzir a capacidade de manter e recuperar o equilíbrio diante de perturbações posturais (LAUTESLAGER; VERMEER; HELDERS, 1998).

A manutenção do equilíbrio depende da integração de informações provenientes dos sistemas visual, vestibular e somatossensorial. O sistema nervoso ajusta continuamente a importância atribuída a essas informações para manter a estabilidade corporal. Quando uma das fontes sensoriais é reduzida, como ocorre na ausência de informação visual, torna-se necessária uma maior utilização das informações proprioceptivas e somatossensoriais (PETERKA, 2002; TEASDALE; SIMONEAU, 2001).

Entretanto, crianças com SD podem apresentar maior dependência das informações visuais para a manutenção da estabilidade. Essa característica pode contribuir para maior oscilação corporal e menor capacidade de adaptação, quando as informações visuais são reduzidas, evidenciando dificuldades na integração sensorial necessária para o controle do equilíbrio (VIEL; VAUGOYEAU; ASSAIANTE, 2009).

Em relação ao equilíbrio dinâmico, crianças com SD podem apresentar estratégias posturais menos eficientes durante atividades que exigem deslocamento do centro de massa corporal. Tarefas como alcançar objetos, caminhar e realizar mudanças de direção exigem ajustes posturais antecipatórios e respostas coordenadas entre o tronco e os membros. Nessas situações, podem ser observadas limitações na estabilidade corporal e na capacidade de realizar movimentos funcionais de maneira eficiente (CHEN; YEH; HOWE, 2015).

Diante dessas características, intervenções voltadas ao equilíbrio e à mobilidade devem priorizar tarefas funcionais que envolvam controle postural e movimento de forma integrada. A abordagem funcional integrada propõe que a reabilitação considere a complexidade das atividades motoras globais, como caminhar e realizar deslocamentos, favorecendo o desenvolvimento de respostas posturais e estratégias motoras necessárias para a mobilidade funcional (BADKE; DIFABIO, 1990).

O treinamento relacionado à marcha também pode contribuir para o desenvolvimento da mobilidade. A prática repetida de movimentos semelhantes aos realizados durante a locomoção pode estimular a aquisição e o aperfeiçoamento de habilidades motoras. Nesse contexto, o treinamento em esteira pode favorecer a repetição de passos alternados e proporcionar estímulos relacionados à coordenação, à força, ao equilíbrio e à organização dos padrões motores necessários para a marcha independente (ZELAZO et al., 1972; THELEN; ULRICH, 1991).

A avaliação do equilíbrio e da mobilidade é fundamental para identificar limitações funcionais e acompanhar a evolução motora das crianças com SD. A utilização de escalas e testes funcionais permite avaliar componentes relacionados ao equilíbrio estático e dinâmico, à marcha e à capacidade de realizar atividades funcionais, auxiliando na identificação das principais dificuldades e no direcionamento das intervenções terapêuticas (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003).

Dessa forma, a hipotonia muscular, a frouxidão ligamentar, as alterações na coordenação e na coativação muscular, as dificuldades na integração sensorial presentes na SD podem interferir diretamente no equilíbrio e na mobilidade. A compreensão desses fatores é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de avaliação e intervenção capazes de favorecer o controle postural, a mobilidade funcional e a independência das crianças nas atividades cotidianas.

Essa pesquisa se justifica pela necessidade de sintetizar e organizar o conhecimento acerca da temática, buscando identificar as intervenções mais eficazes para promover o avanço motor em pacientes com SD.

Existem, também, lacunas de pesquisa, pois os trabalhos analisados apresentam amostras reduzidas limitando seu alcance, podendo levar a generalizações de resultados, dificultando, assim, que profissionais compreendam melhor o tema.

Ao compreender melhor a temática dessa pesquisa, os profissionais de fisioterapia poderão orientar melhor sua prática buscando a quebra de alguns paradigmas associados à Síndrome de Down.

2 OBJETIVO

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar o atraso no desenvolvimento do equilíbrio e da mobilidade em indivíduos com SD e propor possíveis ações interventivas para minimizar tais dificuldades.

3 METODOLOGIA

Esse trabalho foi desenvolvido a partir de uma revisão de literatura. Creswell; Creswell (2021) observam que tal estratégia é fundamental ao trabalho do pesquisador sendo que "a literatura funciona como um pano de fundo do problema ou situação que conduziu à necessidade do estudo, como quem são as pessoas que têm escrito sobre o assunto, quem o tem estudado e quem tem apontado a importância de se estudar essa questão" (CRESWELL; CRESWELL, 2021, p. 22).

Para essa pesquisa, utilizou-se as bases de dados Scielo, Scopus e Web of Science nas quais foram empregados os termos "controle postural", "equilíbrio", "mobilidade funcional", "marcha" e/ou "intervenções" e "Síndrome de Down". A partir dos resultados encontrados nas bases, os artigos foram selecionados por apresentarem relação direta com o tema do trabalho, abordando o controle postural, equilíbrio, mobilidade, marcha e/ou intervenções voltadas a essas capacidades em indivíduos com SD. Artigos que não tivessem relação direta com o tema, não apresentassem os termos pesquisados ou abordassem outras patologias foram excluídos.

Ao final foram selecionados oito artigos que apresentaram os termos do critério de seleção; artigos originais e de revisão literária; com relação direta à temática abordada; e que não apresentassem outras patologias.

A partir dos artigos analisados, os resultados foram organizados e serão apresentados em 6 categorias: Introdução e Fisiopatologia Motora na SD; Desenvolvimento da Marcha e Treinamento em Esteira; Padrões Posturais e Estratégias Compensatórias; Eficácia Comparativa das Intervenções de Exercício; O Paradigma da Dupla Tarefa (Cognitivo-Motora) e Limitações Metodológicas e Diretrizes Clínicas.

4 RESULTADOS

A primeira categoria a ser analisada foi Introdução e Fisiopatologia Motora na SD. Nesta categoria busca-se compreender mais profundamente as características dessa síndrome.

Há ainda implicações fisiológicas à condição como a hipotonia muscular e frouxidão ligamentar atuando como barreira primária à estabilidade articular. Essas características fazem com que o sistema motor desenvolva estratégias compensatórias para gerenciar o centro de massa dentro da base de suporte, o que pode resultar em padrões de movimento comprometidos, conforme relatam Jain et al. (2022); Zago et al. (2020) ; Zolghadr et al. (2025).

A segunda categoria foi o Desenvolvimento da Marcha e Treinamento em Esteira, aspectos diretamente relacionados à mobilidade dos indivíduos com SD.

Para Ulrich et al. (2001), para o paciente com SD, o desenvolvimento da marcha independente pode trazer diversos avanços ao progresso cognitivo e social do indivíduo, pois proporciona uma interação ativa com o meio, no qual ele se insere, contribuindo para sua independência funcional. No entanto, em tais casos a eficiência biomecânica é reduzida, portanto, o profissional da fisioterapia deve buscar realizar intervenções que priorizem o gasto energético e a simetria do passo.

Uma intervenção considerada é o treinamento em esteira, ou treadmill training, segundo Ulrich et al. (2001), pois seu trabalho trouxe resultados quantitativos expressivos, nos quais a aplicação desse tipo de treinamento antecipou a aquisição da marcha com auxílio nos bebês submetidos à pesquisa em 73,8 dias e da marcha independente em 101 dias, demonstrando assim, a importância da intervenção precoce.

Zago et al. (2020) estabelece que há a necessidade de realizar treinos intensivos buscando estabilidade superior, ou seja, o profissional deve se atentar ao feedback do indivíduo à carga e intensidade aplicadas a partir da resposta do paciente. Assim deve se utilizar do aumento progressivo de velocidade e, em casos pontuais, pesos nos tornozelos para estimular aspectos motores. O treinamento realizado de forma sistemática reduz a variabilidade do passo e melhora a simetria, isso pode contribuir para a redução do gasto energético, favorecendo melhor disposição para atividades diárias. Entretanto, há que se aplicar estratégias de controle postural simultaneamente para que haja melhoria da marcha e que o deslocamento se resulte em funcionalidade real.

A terceira categoria Padrões Posturais e Estratégias Compensatórias trouxe características dos padrões de postura em paciente com Síndrome de Down, bem como as estratégias compensatórias que os corpos desses indivíduos desenvolvem para lidar com suas limitações.

Nesse sentido, Jain et al. (2022); Zago et al. (2020); Kargı et al. (2026) exploram as questões sobre a estratégia de rigidez, graus de liberdade e hipotonia. Os autores relatam que a instabilidade inerente à SD reflete na adoção da estratégia da rigidez, que nada mais é do que uma adaptação funcional, na qual o indivíduo simplifica os graus de liberdade das articulações a partir de co-tensionamentos musculares, visando compensar a hipotonia. Observou-se, também, nos estudos dos autores, alterações dinâmicas e estáticas como o aumento da oscilação corporal, ou body sway, nas direções mediolateral e anteroposterior.

Segundo Leite et al. (2018), existem alguns parâmetros na prática clínica e na pesquisa que entregam dados funcionais interessantes para profissionais da área. Tais parâmetros são referências nos quesitos mobilidade reduzida e risco de instabilidade e seguem: Teste de Alcance (TA) apresentando mediana de 19 cm e a Escala de Equilíbrio Pediátrica (EEP) apresentando mediana de 53/56, na qual pontuações inferiores podem sinalizar riscos elevados de queda.

Na quarta categoria, Eficácia Comparativa das Intervenções de Exercício, foram organizados dados comparativos de alguns tipos de exercício, em relação à melhora da estabilidade, equilíbrio e força postural, entre outros aspectos.

As evidências coletadas por meio dos artigos analisados revelam que, mesmo havendo diversas modalidades de exercício que produzem benefícios aos pacientes, a qualidade metodológica pode variar, havendo a necessidade de cautela ao adotar os métodos citados.

No estudo de Zolghadr et al. (2025), conduzido por meio de metanálise, consistindo numa revisão integrativa de diversos estudos controlados, mostrou um tamanho de efeito (ES) médio de 0.67, demonstrando um impacto positivo significativo das intervenções de exercício no controle postural, apesar de suas limitações amostrais.

Já Maïano et al. (2019) indicou que o equilíbrio dinâmico apresenta melhora a partir de intervenções multimodais. Nesse sentido, pacientes mais velhos com maior capacidade de integração sensorial são mais beneficiados de treinos mais complexos, como intervenções com equoterapia e treinamento de força muscular.

No trabalho de Lei et al. (2025), os autores trouxeram dados quantitativos demonstrando a eficácia do exercício, evidenciando resultados expressivos para o equilíbrio dinâmico e total. Tais achados indicam que o exercício físico deve ser não somente um complemento, mas sim uma intervenção prioritária e transformadora para o desenvolvimento neuromotor na SD.

Por fim, a última categoria analisada, O Paradigma da Dupla Tarefa (Cognitivo-Motora) demonstrou que ainda há um desafio expressivo na reabilitação neuromotora de pacientes com SD, em relação à interferência cognitivo-motora, especialmente devido à falta de recursos atencionais intrínseca à condição.

Segundo o estudo de Kargı et al. (2026), pacientes com SD apresentam desafios ao realizar tarefas simultâneas, o que pode comprometer sua marcha. Tais dificuldades emergem exatamente, devido à interferência cognitivo-motora. Alguns efeitos agudos apresentam-se na redução da velocidade da marcha e oscilações posturais em tais situações, assim, indivíduos com SD podem apresentar altos níveis de vulnerabilidade a quedas em ambientes mais complexos.

5 DISCUSSÃO

Os dados analisados revelam que o exercício físico é altamente eficaz para o controle postural e equilíbrio. As análises confirmam que programas de exercícios estruturados produzem melhoras significativas no controle postural global e na estabilidade de indivíduos com SD. Os efeitos gerais da utilização de exercícios físicos variam de pequenos a moderados para o controle postural, mas altamente expressivos para o equilíbrio dinâmico em crianças. A proposta de treinamento em esteira e exercícios de estabilidade central destacam-se como modalidade mais promissoras para potencializar a coordenação e a força muscular (MAÏANO et al., 2019; ZOLGHARD et al., 2025; ULRICH et al., 2001).

Outro aspecto importante é a intervenção precoce, pois esta pode acelerar marcos motores cruciais. O treinamento em esteira de baixa intensidade sob supervisão fisioterapêutica reduz de forma drástica os atrasos motores. O impacto aquisição da marcha pode ser relevante como no caso de bebês com SD expostos ao treino sistemático diário que apresentaram avanços importantes como caminhar com ajuda em 73,8 dias mais rápido e a caminhar de forma independente em 101 dias mais rápido do que aqueles submetidos apenas à fisioterapia convencional (ULRICH et al., 2001).

A biomecânica da SD baseia-se em estratégias compensatórias ineficientes, como no caso da estratégia da rigidez, na qual indivíduos com SD adotam estratégias posturais compensatórias atípicas, como o enrijecimento do tronco, aumento da rigidez das articulações e um posicionamento mais posterior do corpo como forma de administrar a instabilidade inerente decorrente da hipotonia muscular geral e da frouxidão ligamentar (LAUTESLAGER et al., 1998; SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT., 2003; ZAGO et al., 2025).

O paradigma da dupla tarefa apresenta alto custo, mas alto benefício terapêutico. Ao se adicionar uma segunda tarefa ao indivíduo, seja de cunho cognitivo ou motor, gera interferência cognitivo-motora e limita ainda mais a capacidade de atenção decorrente de alterações anatômicas cerebrais na SD. Desta forma, surgem prejuízos imediatos à estabilidade como a diminuição da velocidade da marcha, aumento da oscilação postural e prolongamento da fase de duplo suporte. Ao passo que a plasticidade e a adaptação podem ser melhoradas de forma consistente a partir de treinamentos que envolvam realização de dupla tarefa, pois esses estimulam a automaticidade motora e neuroplasticidade. Esse tipo de treinamento produz melhoras consistentes no equilíbrio estático e dinâmico, tempo de apoio unipodal e agilidade funcional (PETERKA., 2002; TEASDALE; SIMONEAU., 2001; VIEL et al., 2009).

Há, também a necessidade de se rastrear o risco de quedas nos casos de indivíduos com SD. Esse rastreio pode ser realizado a partir de testes clínicos de campo, utilizando-se de pontuações na Escala de Equilíbrio Pediátrica (EEP). Nos casos dos artigos analisados foram alcançadas a pontuações entre 48 e 51 na EEP indicando fortes riscos de quedas, sendo necessário atentar-se para a supervisão e organização do ambiente. Terapeutas devem adotar ferramentas como o EEP, pois tais apresentam alta confiabilidade, validade e baixo custo, tornando-se, assim, instrumentos importantes para rastreamento de rotina e acompanhamento da evolução motoras das crianças, superando as limitações físicas e financeiras de plataformas de força laboratoriais (LEITE et al., 2018).

6 CONCLUSÃO

Diante das evidências apresentadas, observa-se que a hipotonia muscular, a frouxidão ligamentar e as alterações estruturais do sistema nervoso central constituem importantes fatores relacionados aos déficits de equilíbrio, controle postural e mobilidade em indivíduos com SD. Essas alterações podem favorecer a instabilidade postural e o desenvolvimento de estratégias compensatórias pouco eficientes, como o aumento da oscilação corporal, o alargamento da base de suporte e a rigidez do tronco, comprometendo a mobilidade funcional. Dessa forma, os achados reforçam a importância da avaliação e do acompanhamento do equilíbrio e da mobilidade, visando identificar limitações funcionais e direcionar adequadamente as intervenções terapêuticas.

Em contrapartida, os estudos analisados demonstram que programas estruturados de exercícios físicos podem promover benefícios significativos no equilíbrio estático, dinâmico e global, além de contribuir para a melhora da marcha, da estabilidade e da funcionalidade. Intervenções como o treinamento em esteira, exercícios de estabilidade central, treinamento de força e protocolos de dupla tarefa apresentam potencial para favorecer a mobilidade funcional, reduzir o risco de quedas e promover maior autonomia. Assim, a compreensão das alterações relacionadas ao equilíbrio e à mobilidade, bem como dos efeitos das intervenções fisioterapêuticas, possibilita o direcionamento de condutas mais individualizadas e fundamentadas em evidências científicas, contribuindo para o progresso funcional e motor de indivíduos com SD.

REFERÊNCIAS

BADKE, M. B.; DIFABIO, R. P. Facilitation: new theoretical perspective and clinical approach. *In*: BASMAJIAN, J. V.; WOLFE, S. L. (ed.). **Therapeutic Exercise**. 5. ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins, 1990. p. 77–91.

CHEN, H. L.; YEH, C. F.; HOWE, T. H. Postural control during standing reach in children with Down syndrome. **Research in Developmental Disabilities**, [s. l.], v. 38, p. 345–351, 2015.

CRESWELL, John W.; CRESWELL, J. David. Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto. Porto Alegre: Penso, 2021.

JAIN, Preyal D.; NAYAK, Akshatha; KARNAD, Shreekanth D.; DOCTOR, Kaiorisa N. Gross motor dysfunction and balance impairments in children and adolescents with Down syndrome: a systematic review. **Clinical and Experimental Pediatrics**, [s. l.], v. 65, n. 3, p. 142-149, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3345/cep.2021.00479.

KARGI, Gülsüm; KARIMI, Kimia; SEDAGHATI, Parisa; ALGHOSI,Mohammad; ALIMORADI, Mohammad; KONRAD, Andreas; AZAR, Ramila Abedi. The effect of dual-task on postural control and gait in individuals with Down syndrome: a systematic review. **Frontiers in Neurology**, [s. l.], v. 17, art. 1858461, p. 1-14, jun. 2026. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fneur.2026.1858461.

LAUTESLAGER, P. E. M.; VERMEER, A.; HELDERS, P. J. M**.** Disturbances in the motor behaviour of children with Down's syndrome: the need for a theoretical framework. **Physiotherapy**, [s. l.], v. 84, p. 5–13, 1998.

LEI, Zhuoling; YUAN, Kun; XU, Jie; MIAO, Yan; DAI, Yichen; WANG, Jibing; CHANG, Jindong. Effects of physical exercises on balance in children with Down syndrome: a systematic review and meta-analysis. **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation**, [s. l.], v. 17, n. 165, p. 1-11, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s13102-025-01222-2.

LEITE, Jessica Cristina; NEVES, Jessica Caroliny de Jesus; VITOR, Leonardo George Victorio; FUJISAWA, Dirce Shizuko. Controle postural em crianças com síndrome de Down: avaliação do equilíbrio e da mobilidade funcional. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 24, n. 2, p. 173-182, abr./jun. 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1413-65382418000200002.

MAÏANO, Christophe; HUE, Olivier; LEPAGE, Geneviève; MORIN, Alexandre J. S.; TRACEY, Danielle; MOULLEC, Grégory. Do Exercise Interventions Improve Balance for Children and Adolescents With Down Syndrome? A Systematic Review. **Physical Therapy**, [s. l.], v. 99, n. 5, p. 507-518, maio 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1093/ptj/pzz012.

PETERKA, R. J. Sensorimotor integration in human postural control. **Journal of Neurophysiology**, [s. l.], v. 88, n. 3, p. 1097–1118, 2002.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. **Controle Motor**: teoria e aplicações práticas. São Paulo: Manole, 2003.

TEASDALE, N.; SIMONEAU, M. Attentional demands for postural control: the effects of aging and sensory reintegration. **Gait & Posture**, [s. l.], v. 14, n. 3, p. 203–210, 2001.

THELEN, E.; ULRICH, B. D. Hidden skills. **Monographs of the Society for Research in Child Development**, [s. l.], v. 56, n. 1, p. 59–89, 1991.

ULRICH, Dale A.; ULRICH, Beverly D.; ANGULO-KINZLER, Rosa M.; YUN, Joonkoo. Treadmill Training of Infants With Down Syndrome: Evidence-Based Developmental Outcomes. **Pediatrics**, [s. l.], v. 108, n. 5, p. e84, nov. 2001. Disponível em: http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/108/5/e84.

VIEL, S.; VAUGOYEAU, M.; ASSAIANTE, C. Adolescence: a transient period of proprioceptive neglect in sensory integration of postural control. **Motor Control**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 25–42, 2009.

ZAGO, Matteo; DUARTE, Natalia Almeida Carvalho; GRECCO, Luanda André Collange; CONDOLUCI, Claudia; OLIVEIRA, Claudia Santos; GALLI, Manuela**.** Gait and postural control patterns and rehabilitation in Down syndrome: a systematic review. **Journal of Physical Therapy Science**, [s. l.], v. 32, n. 3, p. 303-314, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1589/jpts.32.303.

ZELAZO, P. R.; ZELAZO, N. A.; KOLB, S**.** "Walking" in the newborn. **Science**, [s. l.], v. 176, p. 314–315, 1972.

ZOLGHADR, Hamid; YAHYAEI, Masoumeh; SEDAGHATI, Parisa; AHMADABADI, Somayeh. The impact of exercise interventions on postural control in individuals with Down syndrome: a systematic review and meta-analysis. **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation**, [s. l.], v. 17, n. 35, p. 1-11, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s13102-025-01096-4.