

M

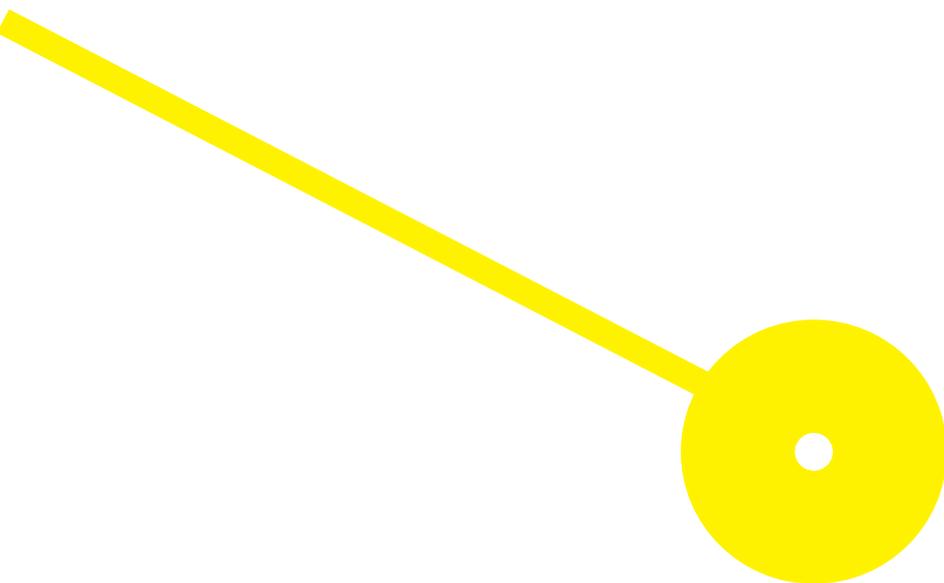
MESTRADO

Terapia Ocupacional- Opção de Reabilitação Física

Impacto das intervenções não-farmacológicas no desempenho motor de crianças com Síndrome de Down: revisão sistemática

Cindy Dias dos Santos

10/2022





**ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE**

**Impacto das intervenções não-farmacológicas no desempenho motor de crianças com
Síndrome de Down: revisão sistemática**

Autor

Cindy Dias dos Santos

Orientadores

Prof. Doutora Ângela Fernandes

Centro de Investigação em Reabilitação, (CIR) do Politécnico do Porto

ESS- P.Porto, Porto, Portugal

Prof. Doutor Vitor Simões-Silva

Laboratório de Reabilitação Psicossocial (LabRP), Centro de Investigação em Reabilitação, (CIR) do

Politécnico do Porto

ESS- P.Porto, Porto, Portugal

**Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos
necessários à obtenção do grau de Mestre em Terapia
Ocupacional –Área de Especialização em Reabilitação Física pela
Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.**

Agradecimentos

Aos meus orientadores,

Pela dedicação, disponibilidade e colaboração que demonstraram ao longo do trabalho

À minha família,

Por nunca me deixarem desistir e me motivarem todos os dias a ser uma pessoa melhor

Aos meus amigos,

Por estarem presentes nos momentos mais difíceis e pela palavra amiga no tempo certo

Resumo:

Introdução: A Síndrome de Down (SD) está normalmente associada a défices no desenvolvimento psicomotor que podem ser melhorados através de intervenções terapêuticas não-farmacológicas. O objetivo deste estudo foi sintetizar as evidências disponíveis que avaliam a eficácia das intervenções não-farmacológicas na melhoria do desempenho motor de crianças com SD.

Métodos: Foi realizada uma pesquisa em quatro bases de dados eletrónicas (PubMed, Scopus, EBSCO e Web of Science) e em bases de ensaios clínicos, para além da pesquisa manual para adicionar informações relevantes para a temática. A revisão abrangeu ensaios clínicos randomizados, que incluíram crianças com SD, dos zero aos 18 anos. Os resultados da eficácia das intervenções foram narrativamente sintetizados.

Resultados: Das 1649 referências identificadas, 24 foram incluídas com um total de 918 crianças com SD, sendo a maioria do sexo masculino. Os estudos investigaram o efeito de cinco formas de intervenção não farmacológicas, sendo elas a atividade física, a fisioterapia, a terapia ocupacional, realidade virtual e massoterapia. O desempenho motor global foi o *outcome principal* em cinco estudos, sendo que nos restantes foram avaliados subcomponentes deste. Todas as intervenções obtiveram resultados satisfatórios no objetivo delineado, sendo que os melhores resultados foram obtidos aquando de intervenções mais frequentes e prolongadas, em idades mais precoces.

Conclusões: A partir dos estudos elegíveis foi possível concluir que as intervenções não-farmacológicas devem ser implementadas precocemente para melhorar as habilidades e competências motoras desta população. Foi possível concluir que a melhoria do desempenho motor em crianças com SD varia consoante as características individuais da criança, assim como dos fatores ambientais e sociais a que a mesma está exposta, sendo que qualquer das intervenções testadas obtiveram resultados positivos.

Palavras-chave: Crianças; Desempenho motor; Intervenções não-farmacológicas; Revisão sistemática; Síndrome de Down.

Abstract:

Introduction: Down Syndrome (DS) is usually associated with a deficit in psychomotor development that can be improved through non-pharmacological therapeutic interventions. This study aims systematically orchestrate available proof that evaluates the efficiency of non-pharmacological interventions in enhancing motor performance by children with DS.

Methods: Research for this study was done by using four different electronic databases (PubMed, Scopus, EBSCO and Web of Science) and bases on clinical trials, as well as manual research to add relevant theme-related information. The review comprised random clinical trials, including children with DS, ages zero to 18. Results on the efficiency of the interventions were narratively synthesized.

Results: From the 1649 identified sources, 24 were included, with a total of 918 children with DS, mainly from the male gender. Studies investigated the effect of five types of non-pharmacological interventions: physical activity, physiotherapy, occupational therapy, virtual reality, and massage therapy. Global motor performance was the primary outcome in five studies, while in the rest of them, subcomponents of this were evaluated. All the interventions obtained satisfying results in their outlined goal, with the best results coming from more frequent and continuous interventions, in more precocious ages.

Conclusions: Resulting of the eligible studies, it's possible to conclude that non-pharmacological interventions should be implemented precociously to improve motor skills and ability in this population. It is possible to complete that the improvement in motor performance by children with DS varies depending on child's individual characteristics and environmental and social factors to which it is exposed, being that every intervention tested had positive results.

Keywords: Children; Engine performance; non-pharmacological interventions; Systematic review; Down Syndrome.

Índice

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| 1. Introdução | 5 |
| 2. Materiais e Métodos | 9 |
| 2.1. Critérios de Elegibilidade | 9 |
| 2.2. Pesquisa | 9 |
| 2.3. Seleção dos estudos | 9 |
| 2.4. Extração de dados | 10 |
| 2.5. Avaliação do risco de viés | 10 |
| 2.6. Estratégia de síntese de dados | 10 |
| 3. Resultados | 11 |
| 3.1. Seleção de estudos | 11 |
| 3.2. Características dos estudos | 12 |
| 3.3. Participantes | 12 |
| 3.4. Intervenções | 17 |
| 3.5. Controlo | 17 |
| 3.6. Outcome | 22 |
| 3.7. Efeitos das intervenções | 22 |
| 3.8. Risco de viés dos estudos | 32 |
| 4. Discussão | 35 |
| 5. Conclusão | 38 |
| Anexos | 45 |

1. Introdução

A Síndrome de Down (SD) é a causa genética mais frequente de dificuldade intelectual e desenvolvimental. É conhecida também por trissomia 21 devido à existência de um cromossoma adicional no par de cromossomas 21. Esta alteração genética advém de uma divisão celular atípica que produz um óvulo ou um espermatozoide com 24 cromossomas, em vez de 23 (1, 2).

Os primeiros anos de vida revelam-se cruciais e determinantes para o desenvolvimento da criança e para a aquisição de competências fundamentais tais como, as motoras, perceptivas, emocionais, cognitivas, linguísticas e sociais (3).

Quando existe alguma alteração no desenvolvimento típico da criança e que condiciona o seu funcionamento quer a nível pessoal, como social, académico e ocupacional, podemos afirmar que estamos perante uma perturbação do neurodesenvolvimento. Estas dizem respeito à perturbação crónica mais frequente em idade pediátrica e estão subdivididas em sete categorias: Perturbação do Desenvolvimento Intelectual/Incapacidade Intelectual; Perturbações da Comunicação; Perturbação do Espetro do Autismo; Perturbação do Défice de Atenção e Hiperatividade; Perturbação Específica da Aprendizagem; Perturbações Motoras e por fim Outras Perturbações do Neurodesenvolvimento Não Específicas (4).

A SD enquadra-se especificamente nas Perturbações do Desenvolvimento Intelectual ou também conhecida por Dificuldade Intelectual e do Desenvolvimento (DID). O termo dificuldade intelectual surge para substituir as terminologias anteriores de atraso mental, deficiente mental ou retardo mental. Esta alteração justifica-se por estes termos serem considerados redutores e estigmatizantes, apenas centrados na criança, anulando a influência do ambiente que é considerado um fator determinante na modulação e estrutura, essenciais para o diagnóstico (5-7)

Segundo o DSM-V (4), a DID é uma perturbação que pressupõe défices no funcionamento intelectual e adaptativo sendo que para se confirmar o diagnóstico, o indivíduo deve manifestar obrigatoriamente os três critérios de diagnóstico: défices no funcionamento intelectual (raciocínio, resolução de problemas, planeamento de ações, pensamento abstrato...); défices no funcionamento adaptativo (falha em atingir os marcos de desenvolvimento e padrões socioculturais de independência pessoal e responsabilidade social) e por fim estes défices devem ter início no período de desenvolvimento.

Existem quatro graus de gravidade da perturbação: ligeira, moderada, grave e profunda. Crianças com Perturbação do Desenvolvimento Intelectual ligeira podem ser identificadas apenas

em idade escolar quando surgem as primeiras dificuldades de aprendizagem. Quando estamos perante uma Perturbação do Desenvolvimento Intelectual de gravidade moderada, grave e profunda, por norma são diagnosticadas mais precocemente quando surgem atrasos no cumprimento dos marcos de desenvolvimento motor, linguístico e social e estão mais associadas a graves defeitos genéticos (4).

O diagnóstico é dado pelo exame do cariótipo (análise citogenética). Atualmente, são utilizadas técnicas que aumentam a eficácia do diagnóstico pré-natal, as mais utilizadas são: dosagem de alfafetoproteína materna, aconselhamento genético, ultra-sonografia, amostra de vilocorial e /ou amniocentese (8).

O fenótipo de uma criança com SD é distinto das restantes síndromes conhecidas, a característica mais evidente e também mais reconhecida pela população em geral é o rosto com contorno achatado, devido aos ossos faciais pouco desenvolvidos (9). Em regra, as fendas palpebrais são estreitas e ligeiramente oblíquas, as orelhas são pequenas e o pescoço é largo e grosso. Apresenta, ainda, uma reduzida cavidade oral, alterações nas estruturas estáticas (mandíbula, maxila, arcadas dentárias, articulações temporomandibulares e osso hioide) e estruturas dinâmicas (músculos da mastigação, músculos supra e infra hióideos e músculos da língua, lábios e bochechas) responsáveis pelas funções de sucção, respiração, deglutição, fala e mastigação (10).

Possuem alterações na arcada dentária, com reflexo numa projeção mandibular e, conseqüente, posição inadequada da língua, geralmente, numa posição mais avançada em relação à considerada normal (protrusão da língua), devido ao desequilíbrio de forças verificado entre músculos orais e faciais gerado por hipotonia muscular. Para além de a criança experimentar uma maior suscetibilidade a infeções respiratórias, a respiração oral altera o seu palato, dificultando a articulação dos sons (11-13).

Em termos desenvolvimentais e comportamentais, é importante mencionar que não há um padrão uniformizado e previsível em todas as crianças com esta perturbação genética, dado que tanto o comportamento como o desenvolvimento não dependem unicamente da alteração cromossómica, mas também do restante potencial genético, bem como da importante influência do meio ambiente (14, 15).

Estudos evidenciam que o desenvolvimento motor em crianças com SD apresenta um atraso nas aquisições motoras, que estão diretamente relacionadas com as alterações ao nível do

sistema nervoso. De grosso modo, são notórios os padrões atípicos no controlo postural, locomoção e manipulação de objetos (16).

Para além do atraso no desenvolvimento, outros problemas de saúde podem ocorrer, tais como: cardiopatia congénita (40%); hipotonia (100%); problemas de audição (50 a 70%); de visão (15 a 50%); alterações na coluna cervical (1 a 10%); distúrbios da tireóide (15%); problemas neurológicos (5 a 10%); obesidade e envelhecimento precoce (17-19).

Se nos focarmos no desenvolvimento das competências motoras na SD, é possível afirmarmos que estas aquisições aparecem numa idade mais tardia, comparativamente a crianças com desenvolvimento típico (20-22).

Segundo Barnett e colaboradores (23) o desempenho motor está diretamente relacionado com as competências motoras fundamentais que pressupõe um nível de desenvolvimento adequado dos movimentos tanto globais como finos. Cerca de 100% dos indivíduos com SD apresentam uma diminuição do tónus (hipotonia), que tem repercussões nas aquisições motoras.

As competências relacionadas com a motricidade global e motricidade fina são adquiridas mais tardiamente o que se repercute no desenvolvimento cognitivo e da linguagem, isto porque, estas competências criam oportunidades de exploração e estimulação e, por conseguinte, a aprendizagem. Os movimentos são mais restritivos, imaturos e progridem mais lentamente (18). As dificuldades visuais limitam os inputs visuais que conseqüentemente se fazem sentir em défices nos inputs vestibulares (cruciais para o controlo postural e equilíbrio) e nos proprioceptivos (permitem perceber a relação entre os diferentes segmentos corporais) (13, 17, 18).

Segundo Adrião e colaboradores (9), face à epidemiologia, ainda que não sejam conhecidos dados concretos, no ano de 2013 aferiu-se que, em Portugal, uma em cada 800 crianças nascidas apresentava SD. No mundo, as estatísticas revelam-se melhores, sendo que a SD se manifesta em um por cada 1000 ou 1100 nascimentos. No entanto, estes números aumentam drasticamente quando se trata de progenitoras com idade superior a 35 anos. Nestes casos, a probabilidade é de cerca de 1:270 recém-nascidos. No que concerne à Europa, prevê-se que 8% das anomalias congénitas digam respeito a indivíduos com SD (9).

Adrião e colaboradores (9), Déa e Duarte (24) argumentam que as melhorias das condições e os constantes avanços da medicina têm permitido a estes sujeitos uma maior e melhor esperança média de vida. Para tal, é necessária uma intervenção multidisciplinar, onde a colaboração de inúmeros profissionais de saúde é essencial.

A SD assume-se como uma síndrome com diversas complicações associadas, o que exige por si só, o acompanhamento e a intervenção de uma equipa multidisciplinar, que trabalhe em conjunto, em prol da melhoria da qualidade de vida, autonomia e independência (13).

São vários os profissionais e as áreas de intervenção que podem intervir para a otimização do desempenho e melhoria das competências em crianças com SD. Neste sentido, profissionais como terapeutas ocupacionais, psicomotricistas, fisioterapeutas, terapeutas da fala, psicólogos, entre outros, desempenham um papel fulcral no planeamento e implementação de objetivos que visem promover o desenvolvimento holístico da criança (5).

Segundo Bonomo e Rossetti (25), Antunes e Santos (12) a implementação de um programa de cuidados médicos e de intervenções precoces assume-se imprescindível, uma vez que os indivíduos com SD podem apresentar múltiplas condições médicas associadas.

A intervenção precoce assume-se como uma forma de aumentar a interação entre a criança e o meio que a envolve com o objetivo de obter respostas motoras idênticas ao padrão da normalidade e potenciando a aprendizagem (16).

Assim, avaliar precocemente o desenvolvimento de crianças com SD, a fim de estabelecer condutas terapêuticas que minimizem os possíveis déficits e estimulem as potencialidades, faz-se necessário, tendo em vista que estudos comprovam que a estimulação precoce e terapias como fisioterapia, fonoaudiologia, terapia ocupacional, dentre outras, costumam favorecer a aquisição de habilidades psicomotoras, principalmente nos primeiros anos de vida, que são cruciais para a plasticidade neural (Hendges, Grave, Périco, 2020, p.3) (26).

As intervenções mais abordadas nos estudos recentes para melhoria do desenvolvimento motor de crianças com SD, passam pela fisioterapia, estimulação psicomotora, atividade física de um modo geral (por exemplo natação, corrida, saltos), treino de atividades da vida diária e realidade virtual (16). Tendo em conta a faixa etária da população, dos zero aos 18 anos, é crucial, antes de assumirmos a necessidade de um tratamento invasivo ou farmacológico, ter em conta algumas alternativas terapêuticas interessantes e lúdicas, deixando os participantes mais motivados e concentrados nas atividades, otimizando o seu desempenho motor (27-29).

Dada a diversidade de intervenções possíveis nesta população, torna-se difícil decidir qual utilizar e quais os melhores parâmetros. Desta forma, o objetivo do presente estudo é sintetizar sistematicamente as evidências disponíveis que avaliam a eficácia de intervenções não farmacológicas na melhoria do desempenho motor de crianças com SD.

2. Materiais e Métodos

Trata-se de uma revisão sistemática elaborada a partir de ensaios clínicos randomizados com foco no impacto de terapias não farmacológicas na melhoria do desempenho motor em crianças com SD.

2.1. Critérios de Elegibilidade

Os artigos para inclusão foram selecionados segundo critérios de inclusão, utilizando a estratégia PICOS: **P**- população: crianças com SD (zero aos 18 anos); **I** - intervenção: protocolos de intervenções não farmacológicas; **C** -comparador/controlo: crianças com outro tipo de intervenção, ou sem intervenção; **O**- outcome: desempenho motor; **S**- tipos de estudo: ensaios clínicos randomizados.

Foram utilizados artigos de revisão para identificar referências adicionais pertinentes para a temática. Os autores dos estudos em que o acesso era limitado ou totalmente bloqueado foram contatados para fornecer o estudo na íntegra. Após três contatos sem qualquer resposta dos autores, o estudo foi excluído.

2.2. Pesquisa

A pesquisa dos estudos elegíveis, que pudessem responder à questão da revisão, foi realizada até cinco de fevereiro de 2022, sem quaisquer restrições, nas seguintes bases de dados eletrônicas: PubMed, Web of Science, EBSCO e SCOPUS. Também foi realizada uma estratégia de busca manual para acoplar informações adicionais, triagem das referências dos registros incluídos anteriormente e revisões sistemáticas publicadas sobre o tema.

A estratégia de pesquisa está descrita no anexo.

2.3. Seleção dos estudos

Depois de reunidas todas as referências pertinentes das diversas bases de dados, foram identificados os artigos duplicados e removidos usando os softwares EndNote e Rayyan (32). Dois investigadores (independentes e cegos) examinaram todos os registros para elegibilidade com base

no título/resumo (usando o Rayyan) (32). Um terceiro investigador resolveu os conflitos entre os artigos selecionados.

Os estudos que cumpriram os primeiros critérios de seleção foram seguidamente analisados, com base na análise do texto na íntegra, por dois investigadores independentes e cegos para as decisões um do outro. Os conflitos foram novamente resolvidos por um terceiro investigador. Os detalhes da seleção do estudo (incluindo razões para exclusão) foram registados usando Rayyan. Foi calculada a proporção de concordância para a seleção dos estudos em cada etapa.

2.4. Extração de dados

Para sintetizar as informações extraídas e simplificar o processo de análise dos resultados, foram elaboradas tabelas. A primeira tabela contém as referências dos estudos (autores, ano); a intervenção (duração, frequência e duração da sessão); o acompanhamento após terminar a intervenção; e a população que contemplou a randomização, as perdas de participantes durante o estudo, a idade dos participantes e o género. A segunda tabela discrimina a intervenção utilizada quer no grupo de intervenção, que no grupo de controlo, de cada estudo. E por fim, a terceira tabela acopla o *outcome*, os resultados e as conclusões das intervenções desenvolvidas em cada estudo.

2.5. Avaliação do risco de viés

A qualidade metodológica foi avaliada usando uma classificação qualitativa do risco de viés: Rob 2: uma ferramenta Cochrane que avalia o risco de viés para estudos randomizados (33). Esta ferramenta é subdividida em cinco domínios que permitem avaliar o risco de viés de cada estudo, sendo estes: a) viés decorrente do processo de randomização; b) viés no sigilo da alocação; c) viés dos participantes quanto ao grupo; d) viés na avaliação do *outcome*; e) viés nos dados incompletos dos *outcomes*; f) viés do relato seletivo dos *outcomes*, por conveniência dos autores e g) outras fontes de viés, nomeadamente conflito de interesses.

Esta análise foi aplicada para cada item, por um investigador.

2.6. Estratégia de síntese de dados

Realizámos uma síntese narrativa das características e resultados dos estudos. Foram apresentadas evidências sobre a eficácia da intervenção no *outcome*, conforme descrito nos estudos incluídos. Os resultados foram analisados através das pontuações ou estatísticas de comparação de grupos, com um nível de concordância de 95% (IC 95%), de acordo com os valores fornecidos nos respetivos estudos e as respetivas escalas de avaliação. Todos os valores de p relatados foram bilaterais com um nível de significância de 5%.

3. Resultados

3.1. Seleção de estudos

Inicialmente, 1649 foram identificados pela estratégia de busca e após a remoção dos artigos duplicados e análises dos títulos/resumos foram excluídos 1595. A análise dos revisores teve uma proporção de 95 % nesta etapa de seleção de estudos, sobrando 54 referências para elegibilidade. Um total de 24 artigos atenderam aos critérios de inclusão e 30 foram excluídos, com 90% de concordância entre os revisores. As razões para a exclusão dos artigos estão apresentadas na figura 1 (34).

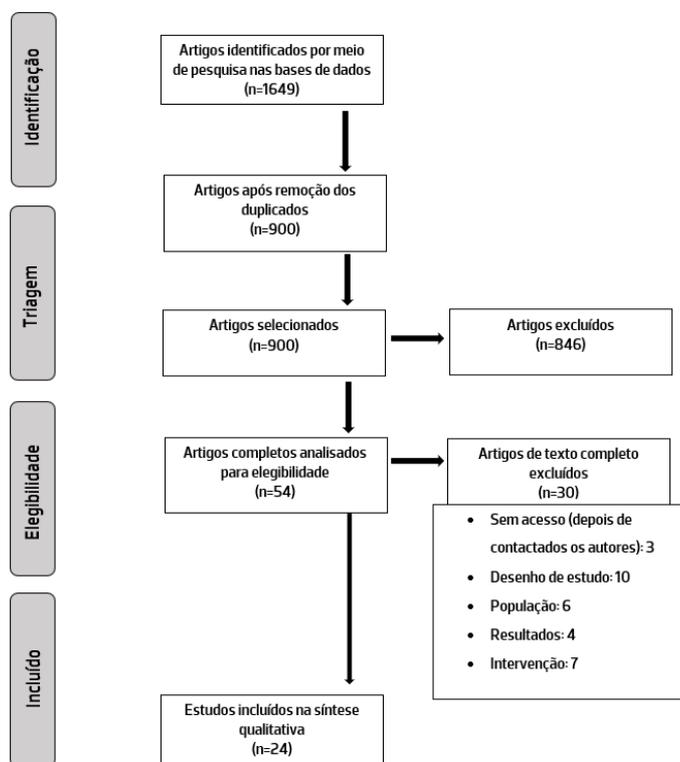


Figura 1- PRISMA Statement Diagrama de Fluxo: Seleção dos estudos

3.2. Características dos estudos

A Tabela 1 descreve as principais características do desenho de estudo e da população para cada estudo elegível. Apenas um estudo (35) teve acompanhamento dos participantes após a intervenção. A duração do programa foi bastante variável aos longo dos estudos, sendo a menor de cinco semanas (10 sessões)(36) e a maior de 99 sessões (33 semanas)(37). A frequência apresentou-se mais uniforme sendo que na maioria dos estudos as intervenções eram dadas com uma frequência de duas a três vezes por semana.

3.3. Participantes

Um total de 918 crianças com SD foram incluídos nestes ensaios clínicos randomizados, com um tamanho amostral que varia dos 16 aos 155. Em sete estudos (35, 38-43) foram perdidos participantes num total de 37.

Os estudos incluíram crianças de ambos os sexos, com maior prevalência do sexo masculino, tendo em conta os dados disponibilizados. De uma forma geral, a distribuição foi de 339 crianças do sexo masculino e 263 do sexo feminino nos estudos que apresentaram esses dados. A amplitude de idade dos participantes variou dos zero aos 18 anos, sendo que existem sete estudos com crianças dos zero aos dois anos (39-41, 44-47) quatro estudos dos dois aos seis anos (35, 43, 48, 49) e treze dos seis aos 18 anos (36-38, 42, 50-58).

Tabela 1- Principais características do desenho de estudo e da população para cada estudo elegível

| Referência do estudo | Desenho de estudo | | | | População | | | |
|---|------------------------|-------------|----------------|--|--|---------------------------------------|--|---|
| | Intervenção | | | Acompanhamento após terminar a intervenção | Randomização n (%) | Perdas durante o estudo- n (%) | Idade Média ±dp | Gênero masculino n (%) |
| | Duração | Frequência | Duração sessão | | | | | |
| Atividade física | | | | | | | | |
| Alsakhawi e Elshafey (2019) (48) | 24 sessões- 8 semanas | 3x p/semana | 60min | NR | T: 45 I: 15 (33.33) I: 15 (33.33) C: 15 (33.33) | 0 | T: 4.59 ± 0.53 anos I: NR I: NR C: NR | NR |
| Angulo-Barroso, Burghardt, Lloyd e Ulrich (2007) (35) | Longitudinal | NR | NR | Após 3, 6 e 12 meses | T: 30 I: 16 (53.33) C: 14 (46.66) | T: 5 (16.6) I: 4 (80) C: 1 (20) | T: NR I: 21.8 ± 3.1 meses C: 24.9 ± 5.1 meses | T: 18 (60.00) I: 13 (81.25) C: 5 (35.71) |
| Burghardt, Ulrich e Angulo- Barroso (2010) (44) | 15 meses | 5x p/semana | 8min | NR | T: 30 I: 16 (53.33) C: 14 (46.66) | 0 | T: 10.7 ± 1.9 meses I: NR C: NR | T: 16 (53.30) I: NR C: NR |
| Gupta, Rao e SD (2011) (50) | 18 sessões- 6 semanas | 3x p/semana | NR | NR | T: 23 I: 12 (52.17) C: 11 (47.82) | 0 | T: 7 aos 15 anos* I: 11.25 aos 14 anos* C: 10 aos 14 anos* | T: 14 (60.86) I: 8 (66.66) C: 6 (54.54) |
| Lin e Wuang (2012) (51) | 18 sessões- 6 semanas | 3x p/semana | NR | NR | T: 92 I: 46 (50) C: 46 (50) | 0 | T: 13 aos 18 anos* I: 10.6 ± 3.2 anos C: 11.2 ± 3.5 anos | T: 43 (46.73) I: 21 (45.65) C: 22 (47.83) |
| Nacz, Gajewska, e Nacz (2021) (37) | 99 sessões- 33 semanas | 3x p/semana | 1h30 | NR | T: 22 I: 11 (50) C: 11 (50) | 0 | T: NR I: 14.9 ± 2.35 anos C: 14.4 ± 1.97 anos | T: 14 (63.66) I: 7 (63.66) C: 7 (63.66) |
| Rahman e Shaheen (2010) (49) | 6 semanas | NR | NR | NR | T: 26 I: 13 (50) C: 13 (50) | 0 | T: 2 aos 5 anos* I: 4.56 ± 0.44 anos C: 3.92 ± 1.16 anos | T: 11 (42.30) I: 5 (21.73) C: 6 (46.15) |
| Shields e Taylor (2010) (52) | 20 sessões- 10 semanas | 2x p/semana | NR | NR | T: 23 I: 11 (47.83) C: 12 (52.17) | 0 | T: 13 aos 18 anos* I: ±15.9 anos C: ±15.3 anos | T: 17 (73.90) I: 8 (72.70) C: 9 (75.00) |

| Referência do estudo | Desenho de estudo | | | | População | | | |
|---|-----------------------|-------------|----------------|--|---|---|--|---|
| | Intervenção | | | Acompanhamento após terminar a intervenção | Randomização n (%) | Perdas durante o estudo- n (%) | Idade Média ±dp | Gênero masculino n (%) |
| | Duração | Frequência | Duração sessão | | | | | |
| Atividade física | | | | | | | | |
| Ulrich, Burghardt, Lloyd, Tiernan e Hornyak (2011) (38) | 12 meses | NR | NR | NR | T: 72 I: 36 (50) C: 36 (50) | T: 11 (15.27) I: 2 (18.18) C: 9 (81.81) | T: 8 aos 15 anos* I: NR C: NR | NR |
| Wu, Looper, Ulrich, Ulrich e Angulo-Barroso (2007) (39) | Longitudinal | NR | NR | NR | T: 30 I: 15 (50) C: 15 (50) | T: 6 (20) I: 2 (13.3) C: 4 (26.6) | T: NR I: 10 ± 1.9 meses C: 10.4 ± 2.2 meses | T: 17(83.33) I: 12 (80.00) C: 5 (33.33) |
| Wu, Looper, Ulrich e Angulo- Barroso (2010) (40) | 12 meses | NR | NR | NR | T: 36 I: 18 (50) C: 18 (50) | T: 6 (16.6) I: 2 (33.3) C: 4 (66.6) | T: ±10 meses I: NR C: NR | T: 17 (47.20) I: 12 (66.66) C: 5 (27.77) |
| Fisioterapia | | | | | | | | |
| Aly e Abonour (2016) (53) | 8 semanas | NR | 45-60min | NR | T: 30 I: 15 (50) C: 15 (50) | 0 | T: 6 aos 10 anos* I: NR C: NR | T: 21 (70.00) I: 11 (73.33) C: 10 (66.66) |
| Eid, M. (2015) (54) | 72 sessões-6 meses | 3x p/semana | 60min | NR | T: 30 I: 15 (50) C: 15 (50) | 0 | T: 8 aos 10 anos* I: 8.93 ± 0.7 anos C: 9.26 ± 0.79 anos | T: 17(56.66) I: 8 (53.33) C: 9 (60.00) |
| Eid, Aly, Huneif e Ismail (2017) (55) | 36 sessões-12 semanas | 3x p/semana | 60min | NR | T: 31 I: 15 (48.38) C: 16 (51.61) | 0 | T: 9 aos 12 anos* I: NR C: NR | T: 17(54.83) I: 8 (53.33) C: 9 (56.25) |
| El-Meniawy, Kamal e Elshemy (2012) (56) | 36 sessões-3 meses | 3x p/semana | 60min | NR | T: 30 I: 15 (50) I ₂ : 15 (50) | 0 | T: 9.34 ± 0.62 anos I: NR C: NR | NR |

| Referência do estudo | Desenho de estudo | | | | População | | | |
|--|------------------------|-------------|----------------|--|---|--------------------------------|---|---|
| | Intervenção | | | Acompanhamento após terminar a intervenção | Randomização n (%) | Perdas durante o estudo- n (%) | Idade Média ±dp | Gênero masculino n (%) |
| | Duração | Frequência | Duração sessão | | | | | |
| Fisioterapia | | | | | | | | |
| Kavlak, Unal, Tekin e Sakkaf (2022) (45) | 12 sessões- 6 semanas | 2x p/semana | NR | NR | T: 23 I: 11 (47.83) C: 12 (52.17) | 0 | T: 0 aos 24 meses* I: 10.77±7.40 meses C: 13.50±7.22 meses | T: 13 (56.52) I: 7 (63.33) C: 6 (50.00) |
| El-Maksoud, Abd-Elmonem e Rezk-Allah (2016) (57) | 36 sessões- 3 meses | 3x p/semana | 2h | NR | T: 48 I: 16 (33.33) I ₂ : 16 (33.33) C: 16 (33.33) | 0 | T: 8 aos 12 anos* I: NR C: NR | T: 26 I: 18 (69.23) C: 8 (30.77) |
| Terapia Ocupacional | | | | | | | | |
| Harris, S. (1981) (46) | 27 sessões- 9 semanas | 3x p/semana | NR | NR | T: 20 I: 10 (50) C: 10 (50) | 0 | T: 2.7 aos 21.5 meses* I: NR C: NR | T: 9 (45.00) I: NR C: NR |
| Lydic, Windsor, Short e Ellis (1985) (41) | 36 sessões- 12 semanas | 3x p/semana | NR | NR | T: 20 I: 10 (50) C: 10 (50) | T: 2 (10) I: NR C: NR | T: 4 aos 10 meses* I: NR C: NR | T: 10 (50.00) I: NR C: NR |
| Uyanik, Bumin e Kayihan (2003) (58) | 36 sessões- 3 meses | 3x p/semana | 90min | NR | T: 45 I: 15 (33.33) I ₂ : 15 (33.33) I ₃ : 15 (TN) (33.33) | 0 | T: 7 aos 10 anos* I ₁ : 9.60±0.51 I ₂ : 8.67±0.45 I ₃ : 8.53±0.50 | T: 25 (55.55) I ₁ : 8 (32.00) I ₂ : 9 (36.00) I ₃ : 8 (32.00) |

| Referência do estudo | Desenho de estudo | | | | População | | | |
|---|-----------------------|--------------|----------------|--|---|---------------------------------------|---|---|
| | Intervenção | | | Acompanhamento após terminar a intervenção | Randomização n (%) | Perdas durante o estudo- n (%) | Idade Média ±dp | Gênero masculino n (%) |
| | Duração | Frequência | Duração sessão | | | | | |
| Realidade Virtual | | | | | | | | |
| Álvarez, N. et al. (2018) (36) | 10 sessões-5 semanas | 2x p/semana | 20min | NR | T: 16 I: 9 (56.25) C: 7 (43.75) | 0 | T: 6 aos 12 anos* I: 8.30± 2.06 anos C: 8.43± 1.62 anos | T: 13 (81.25) I: NR C: NR |
| Wuang, Chiang, Su e Wang (2011) (42) | 48 sessões-24 semanas | 2x p/semana | 60min | NR | T: 155 I: 105 (67.74) C: 50 (32.26) | T: NR I: 5 (4.76) C: NR | T: 7 aos 12 anos* I: NR C: NR | NR |
| Terapia Ocupacional e Fisioterapia | | | | | | | | |
| Khasgiwale, Smith e Looper (2021) (47) | 40 sessões-8 semanas | 5x p/semana, | 20min | NR | T: 18 I: 9 (50) C: 9 (50) | 0 | T: 3 aos 5 meses* I: NR C: NR | NR |
| Massoterapia | | | | | | | | |
| Reif, M. et al. (2006) (43) | 16 sessões-2 meses | 2x p/semana, | 30min | NR | T: 23 I: 12 (52.17) C: 11 (47.83) | T: 2 (8.69) I: 1 (50) C: 1 (50) | T: ±24.5 meses I: NR C: NR | T: 13 (56.52) I: 6 (46.15) C: 7 (53.84) |

*- Mínimos e máximos

3.4. Intervenções

Na tabela 2, podemos aferir que as intervenções aplicadas nos estudos elegíveis foram bastante heterogêneas passando pela atividade física, fisioterapia, terapia ocupacional, realidade virtual e massoterapia.

A atividade física foi testada em onze intervenções (35, 37-40, 44, 48-52) sendo que 45.4% destes ensaios utilizaram treino de passadeira para atingir o objetivo delineado. Os restantes foram variando entre treino de força e agilidade (36.3%), programa de natação e exercícios de estabilidade.

Em seis estudos (45, 53-57) foi aplicada fisioterapia sendo que todos os ensaios foram realizados com técnicas diferentes como por exemplo: técnicas Bobath, técnicas Vojta, treino sensorio-motor, treino isocinético, treino de vibração e fisioterapia convencional.

Três estudos (41, 46, 58) focaram a sua intervenção na terapia ocupacional um deles especificamente na terapia neurodesenvolvimental, outro na terapia sensorial e estimulação vestibular e por fim a estimulação vestibular rotatória controlada.

A realidade virtual foi aplicada em dois estudos (36, 42) utilizando dispositivos tais como o Software Wi Fit + Wii Balance Board.

Técnicas como a massoterapia foi testada em um (43) dos vinte e quatro estudos elegíveis, utilizando a técnica da massagem terapêutica.

Por fim, houve um estudo (47) que interligou duas terapias, terapia ocupacional e fisioterapia, utilizando um brinquedo que visava promover o desempenho motor da criança.

3.5. Controlo

Os comparadores usados também foram amplamente variáveis, tal como podemos aferir na tabela 2. Todos os estudos utilizaram o desenho paralelo (informação não apresentada na tabela), sendo que a intervenção não foi cruzada, tendo o grupo de estudo recebido uma determinada intervenção e o grupo de comparação outra, ou, em alguns estudos, nenhuma.

Nos estudos onde foi testada a atividade física, em dois deles (48, 49) o grupo de controlo utilizou a fisioterapia como comparador. Três (35, 40, 44) testaram a eficácia da intervenção da atividade física tendo como comparador a atividade física com intensidades mais baixas. Seis (37-39, 50-52) não utilizaram intervenções como meios de comparação assim, os participantes mantiveram as suas rotinas e a sua atividade diária normal.

Nos estudos onde foi testada a intervenção da fisioterapia (45, 53-57), em três deles (53-55) o grupo de controlo usufruiu de fisioterapia tradicional, um deles (56) usufruiu de terapia de passadeira, treino de exercícios projetados e terapia em suspensão, um (45) utilizou abordagens fisioterapêuticas precoces com o método Bobath e por último, no estudo (57) o grupo de controlo beneficiou de treino sensório-motor na sua habitação.

Relativamente à intervenção de terapia ocupacional (41, 46, 58) e realidade virtual (36, 42) os participantes do grupo de controlo mantiveram as suas rotinas habituais.

Os participantes do grupo de controlo do estudo de intervenção com massoterapia (43) beneficiaram de sessões de leitura como método de comparação.

Tabela 2- Descrição da intervenção do grupo experimental e grupo de controlo

| Referência do estudo | Intervenção | Controlo | |
|---|---|---------------------------------------|---|
| | Descrição | Tipologia | Descrição |
| Atividade física | | | |
| Alsakhawi e Elshafey (2019) (48) | I ₁ - Exercícios de estabilidade I ₂ - Exercícios de passada | Fisioterapia | Fisioterapia tradicional |
| Angulo-Barroso, Burghardt, Lloyd e Ulrich (2007) (35) | Treino de passada de alta intensidade (AI) | Atividade física | Treino de passada de baixa intensidade (BI) |
| Burghardt, Ulrich e Angulo-Barroso (2010) (44) | Treino de passada de alta intensidade individualizada (AI) | Atividade física de baixa intensidade | Treino de passada de baixa intensidade individualizada (BI) |
| Gupta, Rao e SD (2011) (50) | Treino resistido progressivo para membros inferiores e treino de equilíbrio | Manteve rotinas | Atividades escolares |
| Lin e Wuang (2012) (51) | Treino de força e agilidade | Manteve rotinas | Manteve a sua atividade diária habitual |
| Naczka, Gajewska e Naczka (2021) (37) | Programa de natação | Manteve rotinas | Manteve a sua atividade diária habitual |
| Rahman e Shaheen (2010) (49) | Programa de exercícios de levantamento de peso + programa de fisioterapia tradicional | Fisioterapia | Fisioterapia tradicional |
| Shields e Taylor (2010) (52) | Programa de treino resistido, composto por 6 exercícios em aparelhos de musculação. | Manteve rotinas | Manteve a sua atividade diária habitual |
| Ulrich, Burghardt, Lloyd, Tiernan e Hornyak (2011) (38) | Aprender a andar de bicicleta com duas rodas. | Manteve rotinas | Manteve a sua atividade diária habitual |
| Wu, Looper, Ulrich, Ulrich e Angulo-Barroso (2007) (39) | Treino generalizado de passada de alta ou baixa intensidade | Manteve rotinas | Manteve a sua atividade diária habitual |

| Referência do estudo | Intervenção | Controlo | |
|--|---|------------------|--|
| | Descrição | Tipologia | Descrição |
| Atividade física | | | |
| Wu, Looper, Ulrich e Angulo- Barroso (2010) (40) | Treino de passadeira de alta intensidade individualizada (A1) | Atividade física | Treino de passadeira de baixa intensidade individualizada (B1) |
| Fisioterapia | | | |
| Aly e Abonour (2016) (53) | Exercícios de estabilidade postural e programa de fisioterapia convencional | Fisioterapia | Fisioterapia tradicional |
| Eid, M. (2015) (54) | Treino com vibração | Fisioterapia | Fisioterapia tradicional |
| Eid, Aly, Huneif e Ismail (2017) (55) | Treino isocinético+ fisioterapia convencional | Fisioterapia | Fisioterapia tradicional |
| El-Meniawy, Kamal e Elshemy (2012) (56) | Terapia de passadeira+ treino de exercícios projetados | *Fisioterapia | * Terapia de passadeira+ treino de exercícios projetados + terapia em suspensão |
| Kavlak, Unal, Tekin e Sakkaf (2022) (45) | Abordagens fisioterapêuticas precoces com o método Vojta | Fisioterapia | Abordagens fisioterapêuticas precoces com o método Bobath |
| El-Maksoud, Abd-Elmonem e Rezk-Allah (2016) (57) | I ₁ : SPM (treino sensório-motor), individualmente I ₂ : SPM (treino sensório-motor), em grupo | Fisioterapia | SPM em casa |
| Terapia Ocupacional | | | |
| Harris, S. (1981) (46) | Terapia Neurodesenvolvimental | Manteve rotinas | Não recebeu nenhuma intervenção adicional além do seu envolvimento semanal em programas de aprendizagem infantil |

| Referência do estudo | Intervenção | | Controlo | |
|---|--|----------------------|--|---|
| | Descrição | Tipologia | Descrição | |
| Terapia Ocupacional | | | | |
| Lydic, Windsor, Short e Ellis (1985) (41) | Estimulação vestibular rotatória controlada | | Manteve rotinas | Manteve a sua atividade diária habitual |
| Uyanik, Bumin e Kayihan (2003) (58) | I1: Terapia sensorial I2: Terapia sensorial + Estimulação vestibular I3: Terapia neurodesenvolvimental | | ----- | ----- |
| Realidade Virtual | | | | |
| Álvarez, N. et al. (2018) (36) | Software Wi Fit + Wii Balance Board (jogos relacionados ao objetivo da investigação → (Snowboard, Penguin slide, Super Hula Hoop, Heading Soccer e Ski Jumping). | | Manteve terapias | Terapias Psicoeducativas |
| Wuang, Chiang, Su e Wang (2011) (42) | Terapia ocupacional ou realidade virtual com jogos wii. Cada criança foi aleatoriamente designada para dois terapeutas que administraram as técnicas SOT ou VRWii de acordo com ao grupo | | Manteve terapias | Manteve sua atividade diária normal. |
| Terapia Ocupacional e Fisioterapia | | | | |
| Khasgiwale, Smith e Looper (2021) (47) | Brinquedo que incentiva o chute | | Crianças com desenvolvimento típico, sem intervenção, serviram de comparador | Manteve sua atividade diária normal |
| Massoterapia | | | | |
| Reif, M. et al. (2006) (43) | Massoterapia | Massagem terapêutica | Sessões de leitura | O massoterapeuta segura a criança e vai lendo livros da série Dr. Seuss durante 30min num tapete. |

3.6. Outcome

O resultado dos estudos foi avaliado por meio de escalas ou testes padronizados.

Onze estudos (35, 40-42, 44-49, 52) avaliaram apenas um *outcome* antes e depois das intervenções, sendo que treze (36-39, 43, 50, 51, 53-58) avaliaram mais do que um.

Como podemos observar na tabela 3, cinco estudos (36, 41, 42, 45, 46) assumiram como *outcome* final a melhoria do desempenho motor de forma geral.

Oito estudos (37, 48-50, 53-56) incluíram o equilíbrio como aquisição básica para melhorar o desempenho motor de crianças com SD.

Nove estudos (35, 36, 38-40, 43, 44, 47, 58) abordaram a marcha, habilidade motoras e movimento dos membros inferiores, onze deles (36, 37, 43, 50-56, 58) enfatizam a importância do aprimoramento da força muscular, o controle postural/tonicidade.

Por fim, cinco estudos (36, 37, 43, 51, 58) abordaram outras competências tais como a agilidade, a estabilidade articular, reações automáticas ao movimento, controle do objeto, proficiência motora, capacidade aeróbica, flexibilidade e composição corporal.

3.7. Efeitos das intervenções

A eficácia das intervenções, aplicadas nos estudos elegíveis, está descrita na tabela 3, e detalhadamente descrita a seguir.

I. Atividade física

Segundo Burghardt, Ulrich e Angulo-Barroso (44), Angulo-Barroso, Burghardt, Lloyd e Ulrich (35) uma intervenção baseada na atividade física, mais propriamente em treino de passadeira, quer seja de alta intensidade ou baixa intensidade, promove o início da caminhada mais precocemente em crianças com SD ($p = 0.015$). Em 2007, Wu, Looper, Ulrich, Ulrich e Angulo-Barroso (39) afirmaram que a intervenção em passadeira com alta intensidade promoveu significativamente o início mais precoce da caminhada e provocou padrões de marcha mais avançados (particularmente no comprimento da passada) em bebês com SD ($p=0.033$). Em 2010, os mesmos autores, assumiram que o treino de passadeira de alta intensidade estimula o desenvolvimento de padrões cinemáticos articulares em bebês com SD no período de 1 ano após o início da caminhada ($p < 0.001$). Alsakhawi e Elshafey (48), utilizando a Escala de Equilíbrio de Berg (Berg Balance Scale), concluíram que uma intervenção combinada entre fisioterapia convencional, exercícios de estabilidade e

exercícios de passadeira conferem melhorias no equilíbrio em crianças com SD. No entanto, estes resultados não foram estatisticamente significativos a 5%; pré-teste: $p=0.61$; pós-teste: $p=0.15$).

Em 2010, Shields e Taylor (52), através de um estudo com duração de 10 semanas, e periodicidade duas vezes por semana, com crianças e adolescentes com SD, dos 13 aos 18 anos, evidenciaram que um programa de treino resistido, composto por seis exercícios em aparelhos de musculação é uma opção de exercício viável e segura que pode melhorar a força muscular dos membros inferiores em nesta população. Para reforçar estes resultados, Lin e Wuang (51), através do Teste de Proficiência Motora Bruininks-Oseretsky, chegaram à conclusão de que um programa de treino de exercícios de curto prazo é capaz de melhorar o desempenho da força muscular e agilidade de adolescentes com SD ($p=0.02$). Em 2011, Gupta, Rao e SD (50) já tinham averiguado, através do Teste de Proficiência Motora Bruininks-Oseretsky (BOTMP), que um programa de treino progressivo assistido dos membros inferiores poderia melhorar a força e o equilíbrio em crianças com SD ($p<0.05$).

Em 2011, Ulrich, Burghardt, Lloyd, Tiernan e Hornyak (38) avaliaram as habilidades motoras globais necessárias para aprender a andar de bicicleta de duas rodas. 72 crianças com SD, dos 8 aos 15 anos participaram no estudo e foi possível concluir que, após 12 meses de intervenção, as habilidades motoras tinham melhorado, resultados estes que se notaram transversalmente ($p<0.05$). Naczka, Gajewska e Naczka (37), também avaliaram uma série de habilidades motoras (força muscular, equilíbrio, flexibilidade, composição corporal) que após um programa de natação de 33 semanas melhorou significativamente o estado de saúde e habilidades motoras em adolescentes com SD.

II. Fisioterapia

Em 2012, El-Meniawy, Kamal e Elshemy, (56) realizaram um estudo cuja amostra era constituída por 30 crianças com SD, com idades médias 9.34 ± 0.62 anos. A intervenção foi realizada três vezes por semana, 60min, durante três meses. Concluíram que a terapia de suspensão para crianças com SD é um excelente complemento à intervenção fisioterapêutica, programada regularmente, com o objetivo de melhorar o grau de estabilidade e equilíbrio ($p<0.05$).

Em 2015, através do Biodex Balance System, Eid, M. (54) aferiu que exercícios de vibração do corpo podem ser uma modalidade de intervenção útil para melhorar o equilíbrio e a força muscular em crianças com SD ($p<0.05$). Esta conclusão surgiu do estudo realizado a 30 crianças dos 8 aos 10 anos, que beneficiaram de um treino de vibração, três vezes por semana, durante seis

meses. Através do mesmo teste de avaliação, Eid, Aly, Huneif e Ismail (55), realizaram um estudo a 31 crianças com SD, dos nove aos 12 anos e concluíram que o treino isocinético, aplicado três vezes por semana, durante 12 semanas e induz melhorias na força muscular, postura e equilíbrio em crianças com SD. O mesmo teste foi utilizado para avaliar o equilíbrio e estabilidade postural de 30 crianças com SD, dos seis aos dez anos, que foram submetidas a um programa de exercícios de estabilidade postural e fisioterapia convencional, com duração de 45min a 60 min durante oito semanas. Os autores Aly e Abonour (53) concluíram que oito semanas de exercícios de estabilidade do core são eficazes na melhoria da estabilidade postural e equilíbrio de crianças com SD ($p < 0.05$).

EI-Maksoud, Abd-Elmonem e Rezk-Allah (57), através de um estudo, no qual a amostra foi submetida a treino sensório-motor individual ou em grupo, concluíram tendo em conta os resultados do Bruininks - Teste de Proficiência Motora Oseretsky, que um treino SPM melhorou a proficiência motora e a qualidade de vida em crianças com SD quando aplicado tanto individualmente ou em grupo ($p = 0.025$).

Recentemente, Kavlak, Unal, Tekin e Sakkaf (45) realizaram um estudo a 23 bebés, com SD, dos zero aos 24 meses, nos quais aplicaram intervenções com Terapia Bobath e Vojta, para avaliarem quais destas intervenções seria mais eficaz no desenvolvimento motor desta população. As intervenções foram aplicadas duas vezes por semana durante seis semanas, e através do teste Alberta Infant Motor Scale (AIMS), concluíram que ambos os métodos de tratamento precoces, abordagens de Bobath e Vojta, melhoraram os níveis de desempenho motor em bebés com SD (pré-intervenção: $p > 0.05$; pós intervenção: $p = 0.001$).

III. Terapia Ocupacional

Para avaliar a melhoria do desempenho motor, Harris (46) realizou um estudo com crianças com SD, dos 2.7 aos 21.5 meses, que foram submetidas a Terapia Neurodesenvolvimental, três vezes por semana, durante nove semanas. No final das intervenções, o autor avaliou a amostra usando os testes: Bayley Motor e Peabody Gross Motor e concluiu que a terapia neurodesenvolvimental, se for bem implementada e avaliada corretamente, tem repercussões satisfatórias no desempenho motor de crianças com SD ($p = 0.05$). O autor assumiu dificuldades em implementar e avaliar este tipo de intervenção.

Em 1985, Lydic, Windsor, Short e Ellis (41), com o intuito de avaliar o desempenho motor desenvolveram um estudo no qual utilizaram estimulação vestibular rotatória controlada em 20 crianças com SD, dos quatro aos dez meses. Ao fim de 36 sessões desta terapia, os autores

concluíram que houve melhorias no desempenho motor transversais à população estudada (a correlação de Pearson MAI e PDMS: $p < 0.001$, ou seja, $p < 0.05$ e a correlação parcial entre MAI e PDMS: $p < 0.05$).

Em 2003, Uyanik, Bumin e Kayihan (58), realizaram um estudo com 45 crianças, com SD, para avaliar a tonicidade, a estabilidade articular, as reações automáticas ao movimento e habilidades locomotoras. Para isso, dividiu a amostra em três grupos, I_1 , I_2 e I_3 . As crianças do I_1 foram submetidas a terapia sensorial, do I_2 a terapia sensorial + estimulação vestibular e do I_3 a terapia neurodesenvolvimental. Ao fim de 36 sessões (trêsx/semana durante três meses), os autores concluíram que a integração sensorial, estimulação vestibular e terapia de neurodesenvolvimento foram eficazes na melhoria das habilidades mencionadas acima, em crianças com SD ($p < 0.05$).

IV. Realidade Virtual

Wuang, Chiang, Su e Wang (42), afirmaram que a realidade virtual usando a tecnologia de jogos Wii apresentou benefícios na melhoria das funções sensório-motoras em crianças com SD (ANOVA $p < 0.0001$). Estas conclusões surgiram do estudo desenvolvido com 155 crianças com SD, dos sete aos 12 anos, que foram submetidas a 48 sessões de terapia ocupacional ou realidade virtual com jogos wii. Cada criança foi aleatoriamente designada para dois terapeutas que administraram Software Wi Fit ou Wii Balance Board de acordo com o grupo.

Em 2018, para avaliar a marcha, controlo de objeto, o controlo postural e o desempenho motor, em crianças com SD, Álvarez e colaboradores (36) desenvolveram uma investigação da qual concluíram que uma intervenção baseada em a realidade virtual causa melhorias nas habilidades motoras em crianças com SD ($p < 0.05$).

V. Terapia Ocupacional + Fisioterapia

Em 2021, Khasgiwale, Smith e Looper (47), realizaram uma intervenção em 18 bebés dos três aos cinco meses, com SD, no qual aferiram que bebés com SD demonstraram uma maior taxa de movimento dos membros inferiores após uma intervenção de chuto em casa ($p = 0.049$). Esta investigação contou com a interligação da terapia ocupacional e fisioterapia que utilizaram um boneco que incentiva o chuto para avaliar se o mesmo melhorava ou não o movimento.

VI. Massoterapia

Reif, M. e colaboradores (43) com o intuito de avaliar a tonicidade, a estabilidade articular, as reações automáticas ao movimento e as habilidades locomotoras de crianças com ± 24.5 meses com SD, submeteram-nas a uma intervenção baseada em massagem terapêutica e após 16 sessões, foi possível concluir que a adição da massoterapia a um programa de intervenção precoce pode melhorar o funcionamento motor e normalizar o tônus muscular de crianças com SD funcionamento motor fino ($p < 0.05$); funcionamento motor grosso ($p < 0.05$); tônus muscular do tronco ($p \leq 0.05$) e tônus muscular da perna ($p \leq 0.05$).

Tabela 3-Descrição dos resultados e conclusões

| Referência do estudo | Outcome | Resultados | Conclusões |
|---|---|--|---|
| Atividade física | | | |
| Alsakhawi e Elshafey (2019) (48) | Equilíbrio | Berg Balance Scale pré-teste → p= 0.61 pós-teste → p=0.15 | Melhorias nos 3 grupos, o que sugere que uma intervenção combinada entre fisioterapia tradicional, treino de estabilidade e exercícios de passadeira conferem uma melhoria do equilíbrio. Não é estatisticamente significativo a 5%. |
| Angulo-Barroso, Burghardt, Lloyd e Ulrich (2007) (35) | Marcha | Bayley Scales of Infant Development ANOVA 2(grupo) × 4(visita): (p < 0.001) | Tanto intervenções em passadeira com alta intensidade individualizada como com baixa intensidade generalizada promovem a obtenção mais precoce do início da marcha em bebês com Síndrome de Down. |
| Burghardt, Ulrich e Angulo- Barroso (2010) (44) | Marcha | Actiwatch, Respironics/Mini Mitter, Bend OR (p = 0.015) Avaliações 2 (12meses) e 3(14meses): 2(p=0.04) e 3 (p=0.01) | Maior estimulação dos membros inferiores, numa idade média de 12 e 14 meses, está relacionada com um início mais precoce da marcha. |
| Gupta, Rao e SD (2011) (50) | Força muscular Equilíbrio | Bruininks - Oseretsky Motor Proficiency Test (p<0.05) | Um programa específico de treino de exercícios pode melhorar a força e o equilíbrio. |
| Lin e Wuang (2012) (51) | Força muscular Agilidade | Bruininks -Oseretsky Motor Proficiency Test (p = 0.02) | Um programa de treino de exercícios de curto prazo usado neste estudo é capaz de melhorar o desempenho da força muscular e agilidade de adolescentes com Síndrome de Down. |
| Naczka, Gajewska e Naczka (2021) (37) | Capacidade aeróbica Força muscular Equilíbrio Flexibilidade Composição corporal | Electrical bioimpedance device (Tanita MC- 980 MA): (p< 0.05) Eurofit test: (p< 0.05) Alyn Water Orientation Test: (p< 0.05) | Um programa de natação de 33 semanas melhorou significativamente o estado de saúde e habilidades de natação em adolescentes com Síndrome de Down. |

| Referência do estudo | Outcome | Resultados | Conclusões |
|---|--|---|---|
| Atividade física | | | |
| Rahman e Shaheen (2010) (49) | Equilíbrio | Bruininks – Oseretsky Motor Proficiency Test (p=0.006) | Um programa bem organizado de exercícios de levantamento de peso pode melhorar o equilíbrio dinâmico de crianças com Síndrome de Down. |
| Shields e Taylor (2010) (52) | Força muscular | Supermarket shelves task → (SMD: 0.3) Timed stairs test → (SMD:0,5) | O treino resistido progressivo é uma opção de exercício viável e segura que pode melhorar a força muscular de membros inferiores em adolescentes com Síndrome de Down. |
| Ulrich, Burghardt, Lloyd, Tiernan e Hornyak (2011) (38) | Habilidades motoras (aprender a andar de bicicleta de 2 rodas) | Actical accelerometers (p<0.05) | As habilidades motoras melhoraram após a intervenção. A maior parte das crianças aprendeu a andar de bicicleta no período de 12 meses. |
| Wu, Looper, Ulrich, Ulrich e Angulo-Barroso (2007) (39) | Início da caminhada Padrões de marcha | Bruininks – Oseretsky Motor Proficiency Test (p=0.033) | A intervenção em passadeira de alta intensidade promoveu significativamente o início mais precoce da caminhada e provocou padrões de marcha mais avançados (particularmente no comprimento da passada) em bebês com Síndrome de Down. |
| Wu, Looper, Ulrich e Angulo-Barroso (2010) (40) | Marcha | Bruininks – Oseretsky Motor Proficiency Test (p<0.05) ANOVA 2 (grupo)x 4 (visita) (F 16.40; df 3.65; p <0.001) | A intervenção em alta intensidade pode acelerar o desenvolvimento de padrões cinemáticos articulares em bebês com Síndrome de Down um ano após o início da caminhada. |
| Fisioterapia | | | |
| Aly e Abonour (2016) (53) | Estabilidade postural Equilíbrio | Biodex Balance System. (p<0.05) | Oito semanas de exercícios de estabilidade do core é eficaz na melhoria da estabilidade postural e equilíbrio de crianças com Síndrome de Down. |

| Referência do estudo | Outcome | Resultados | Conclusões |
|--|--|--|--|
| Fisioterapia | | | |
| Eid, M. (2015) (54) | Equilíbrio Força muscular | Biodex Balance System. (p<0.05) | Exercícios de vibração do corpo podem ser uma modalidade de intervenção útil para melhorar o equilíbrio e a força muscular em crianças com Síndrome de Down. |
| Eid, Aly, Huneif e Ismail (2017) (55) | Força muscular Postura Equilíbrio | Biodex Balance System. (p<0.05) | Programas de treino isocinético induzem maiores melhorias na força muscular, postura e equilíbrio em crianças com Síndrome de Down. |
| El-Meniawy, Kamal e Elshemy (2012) (56) | Equilíbrio Postura | Biodex Balance System. (p<0.05) | A terapia de suspensão para crianças com Síndrome de Down é um excelente complemento à fisioterapia programada regularmente com o objetivo de melhorar o grau de estabilidade/ equilíbrio. |
| Kavlak, Unal, Tekin e Sakkaf (2022) (45) | Desenvolvimento motor | Alberta Infant Motor Scale (AIMS) Pré-intervenção: (p>0.05) Pós-intervenção em ambos os grupos Bobath e VojTa: (p=0.001) | Ambos os métodos de tratamento precoces melhoraram os níveis de desempenho motor em bebês com Síndrome de Down. |
| El-Maksoud, Abd-Elmonem e Rezk-Allah (2016) (57) | Proficiência motora Qualidade de vida | Bruininks - Oseretsky Motor Proficiency Test (p = 0.025) | Treino sensório-motor melhorou a proficiência motora e a qualidade de vida em crianças com Síndrome de Down quando aplicado como tratamento individual ou em grupo. |
| Terapia Ocupacional | | | |
| Harris, S. (1981) (46) | Desempenho motor | Bayley Mental Developmental quotient (t=1,174) Bayley Motor Developmental quotient (t=0,870) Peabody Gross Motor Developmental quotient (t=0,622) | A terapia neurodesenvolvimental, se for bem implementada e avaliada corretamente, tem repercussões satisfatórias no desempenho motor de crianças com Síndrome de Down. |

| Referência do estudo | Outcome | Resultados | Conclusões |
|---|--|--|---|
| Terapia Ocupacional | | | |
| Lydic, Windsor, Short e Ellis (1985) (41) | Desempenho motor | Movement assessment of Infants (MAI) e Peabody Developmental Motor Scales (PDMS) A correlação de Pearson MAI e PDMS: $p < 0.001$ A correlação parcial entre MAI e PDMS: $p < 0.05$ | Houve melhorias no desempenho motor tanto no MAI como no PDMS. |
| Uyanik, Bumin e Kayihan (2003) (58) | Tonicidade Estabilidade articular, Reações automáticas ao movimento Habilidades locomotoras | Ayres Southern California Sensory Integration Test ($p < 0.05$) | A integração sensorial, estimulação vestibular e terapia de neurodesenvolvimento foram eficazes. Concluiu-se que quando projetar programas de reabilitação para crianças com Síndrome de Down, todos os métodos de tratamento devem ser aplicados em combinação, e devem apoiar-se mutuamente de acordo com as necessidades individuais da criança. |
| Realidade Virtual | | | |
| Álvarez, N. et al. (2018) (36) | Marcha Controlo de objeto, Controlo postural Desempenho motor | Test of Gross Development ($p < 0.05$) | Uma intervenção baseada em a realidade virtual causa melhorias nas habilidades motoras em crianças com Síndrome de Down. |
| Wuang, Chiang, Su e Wang (2011) (42) | Desempenho motor | Bruininks - Oseretsky Motor Proficiency Test ($p < 0.003$) ANOVAs ($p < 0.0001$) | A realidade virtual usando a tecnologia de jogos Wii demonstrou benefícios na melhoria das funções sensório-motoras em crianças com Síndrome de Down. |

| Referência do estudo | Outcome | Resultados | Conclusões |
|---|--|--|---|
| Terapia Ocupacional e Fisioterapia | | | |
| Khasgiwale, Smith e Looper (2021) (47) | Movimento dos membros inferiores | OPAL sensors (p = 0.049) | Os bebês com Síndrome de Down demonstraram uma maior taxa de movimento dos membros inferiores após a intervenção de chuto em casa. |
| Massoterapia | | | |
| Reif, M. et al. (2006) (43) | Tonicidade Estabilidade articular, Reações automáticas ao movimento Habilidades locomotoras | Developmental Programming Scale for Infants and Young Children and Muscle Tone Score Funcionamento motor fino (p < 0.05) Funcionamento motor grosso (p < 0.05). Tónus muscular do tronco (p ≤ 0.05) Tónus muscular dos membros inferiores (p ≤ 0.05) | A adição da massoterapia a um programa de intervenção precoce pode melhorar o funcionamento motor e normalizar o tónus muscular de crianças com Síndrome de Down. |

3.8. Risco de viés dos estudos

Na figura 2 estão representadas as percentagens de cada item, que compõem a avaliação do risco de viés, relativos a todos os estudos incluídos na revisão. A figura 3 representa o resumo da avaliação do risco de viés, para cada item, sobre cada estudo incluído.

Houve riscos altos de viés apenas relativamente há existência de dados incompletos nos resultados. As percentagens mais elevadas do baixo risco de viés fizeram-se sentir na sequência de randomização, alocação dos participantes, nos resultados incompletos e seletivos por conveniência dos autores.

Mais de 90% dos estudos incluídos apresentaram baixo risco de viés na sequência de randomização que corresponde ao método utilizado para a alocação dos participantes, que deve ser aleatório. Os restantes estudos demonstram incerteza no risco de viés por não clarificarem o método utilizado para o efeito.

Cerca de 66% dos estudos especificaram o sigilo na alocação dos participantes, o que significa que o investigador não interferiu na alocação dos mesmos e não conhece o grupo onde foram alocados.

Sete estudos (35, 38-43), aproximadamente 29%, apresentaram alto risco de viés por dados incompletos nos resultados, resultantes das perdas no seguimento de participantes durante a intervenção. Os restantes alegaram que não houve perdas de participantes.

Uma percentagem aproximada de 80% apresentou baixo risco de viés na seleção dos resultados por conveniência. Assim, nestes estudos, os *outcomes* avaliados pelos autores foram todos relatados nos resultados. Os restantes estudos (38, 45, 46, 54, 58) apresentaram uma incerteza no risco de viés quanto à seletividade dos resultados por não apresentarem informações suficientes que comprovassem o contrário.

Aproximadamente 30% dos estudos (36-38, 45, 47, 53, 55, 57) apresentaram baixo risco de viés nas outras fontes de risco de viés por especificarem que os autores não apresentaram conflitos de interesses. Os restantes estudos apresentaram incerteza no risco de viés porque não fizeram referência a esta característica.

25% dos estudos (37, 43, 44, 46, 52, 54) referirem que os participantes desconheciam o grupo onde foram alocados, apresentando assim um baixo risco de viés. Os restantes não fizeram referência a este domínio apresentando uma incerteza no risco de viés.

Por fim, 16% dos estudos (43, 44, 46, 52, 55) apresentaram baixo risco de viés na avaliação dos resultados assumindo que os autores desconheciam a que grupo os participantes tinham sido alocados. Os restantes estudos (9, 38, 41, 43, 45, 47, 55, 56, 58) não clarificaram este ponto.

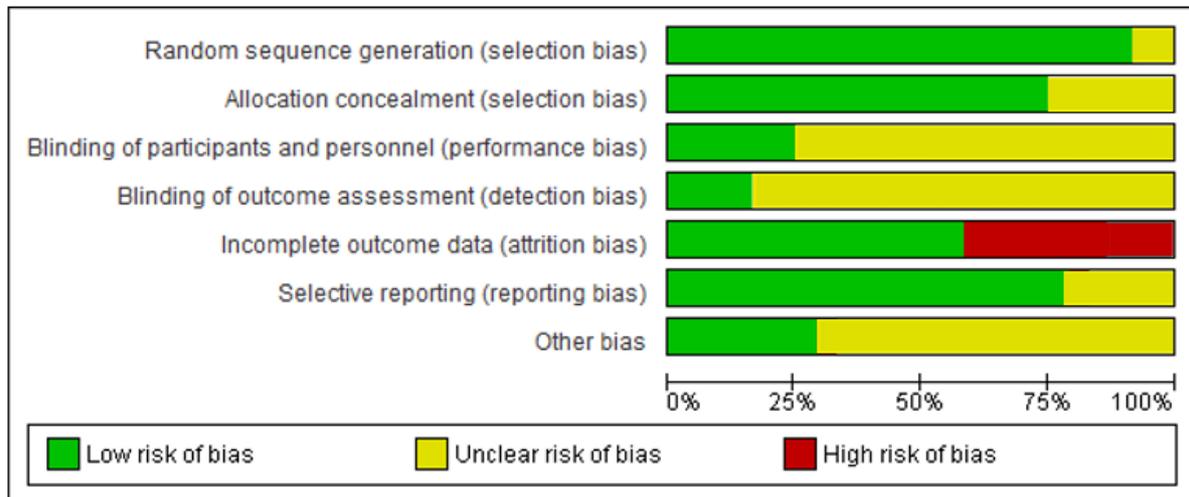


Figura 2- Gráfico do risco de viés: revisão dos julgamentos do investigador sobre cada item do risco de viés apresentado em percentagem em todos os estudos incluídos

| | Random sequence generation (selection bias) | Allocation concealment (selection bias) | Blinding of participants and personnel (performance bias) | Blinding of outcome assessment (detection bias) | Incomplete outcome data (attrition bias) | Selective reporting (reporting bias) | Other bias |
|--|---|---|---|---|--|--------------------------------------|------------|
| Alsakhawi & Eishafey (2019) | + | + | ? | ? | + | + | ? |
| Álvarez et. al (2018) | + | + | ? | ? | + | + | + |
| Aly & Abonour (2016) | + | + | ? | ? | + | + | + |
| Angulo-Barroso, Burghardt, Lloyd & Ulrich (2007) | + | + | ? | ? | - | + | ? |
| Burghardt, Ulrich & Angulo- Barroso (2010) | + | + | + | ? | + | + | ? |
| Eid, Aly, Huneif & Ismail (2017) | + | ? | + | + | + | + | + |
| Eid, M. (2015) | + | + | ? | ? | + | ? | ? |
| El- Maksoud, Abd-Elmonem & Rezk-Allah (2016) | + | + | ? | ? | + | + | + |
| El- Meniawy, Kamal & Elshemy (2012) | ? | ? | ? | ? | + | + | ? |
| Gupta, Rao & SD (2011) | + | + | ? | ? | + | + | ? |
| Harris (1981) | + | + | + | + | + | ? | ? |
| Kavtak, Unal, Tekin & Sakka (2022) | + | ? | ? | ? | + | ? | + |
| Khasgiwale, Smith & Looper (2021) | ? | ? | ? | ? | + | + | + |
| Lin & Wuang (2012) | + | + | ? | ? | + | + | ? |
| Lytic, Windsor, Short & Ellis (1985) | + | ? | ? | ? | - | + | ? |
| Naczki, Gajewska & Nack, M. (2021) | + | + | + | ? | + | + | + |
| Rahman & Shaheen (2010) | + | + | ? | ? | + | + | ? |
| Reif et. al (2006) | + | ? | + | + | - | + | ? |
| Shields & Taylor (2010) | + | + | + | + | + | + | ? |
| Ulrich, Burghardt, Lloyd, Tiernan & Hornyak (2011) | + | ? | ? | ? | - | ? | + |
| Uyanik, Bumin & Kayihan (2003) | + | ? | ? | ? | + | ? | ? |
| Wu, Looper, Ulrich & Angulo- Barroso (2010) | + | + | ? | ? | - | + | ? |
| Wu, Looper, Ulrich D., Ulrich A. & Ang- B. (2007) | + | + | ? | ? | - | + | ? |
| Wuang, Chiang, Su & Wang (2011) | + | + | ? | ? | - | + | ? |

Figura 3- Resumo do risco de viés: revisão dos julgamentos do investigador sobre cada item do risco de viés para cada estudo incluído

4. Discussão

A presente investigação teve em vista a revisão e sintetização das evidências disponíveis, avaliando a eficácia de diferentes terapias não farmacológicas na melhoria do desempenho motor de crianças com SD. Incluiu 24 estudos randomizados, que avaliaram o efeito de diferentes protocolos em diversos grupos de intervenção.

Nos estudos elegíveis, as intervenções utilizadas foram a atividade física, a fisioterapia, terapia ocupacional, realidade virtual e massoterapia. É possível concluir que todas as intervenções testadas tiveram resultados satisfatórios no objetivo delineado, no entanto, os resultados podem ter sido afetados pelas características da intervenção, pelo *outcome*, pelos instrumentos de avaliação, ou ainda pelas características da população.

45.8% dos estudos elegíveis são relativos à atividade física (35, 37-40, 44, 48-52). Esta percentagem pode justificar-se devido ao facto de ser uma intervenção bastante conhecida e utilizada pela população desde tempos primórdios e por isso existirem mais estudos nesta área. Segundo Merege e colaboradores (59), a prática de exercício físico aumenta a frequência cardíaca, o que por sua vez promove a irrigação cerebral e conseqüentemente o aporte energético e a oxigenação em determinadas áreas do cérebro. Estas alterações melhoram a plasticidade sináptica e a libertação de neurotransmissores, responsáveis por ativar a serotonina e as catecolaminas resultando num aumento do desempenho cognitivo e conseqüentemente no desenvolvimento motor (19, 60). Segundo Giroldo (61), o desempenho motor resulta do conjunto de todas as características físicas e mentais dos indivíduos. Assim, para que haja um resultado positivo deve-se potenciar intervenções que atuem neste sentido. O mesmo autor refere que a atividade física mantém a agilidade corporal e diretamente relacionado com o desempenho motor, a atividade física pode ter impactos positivos e apresentar melhorias no desenvolvimento global, proficiência no equilíbrio e coordenação (componentes do desempenho motor).

Quando analisada a influência da atividade física na otimização do desempenho motor das crianças com SD, verificou-se que em três estudos (35, 40, 44) é utilizada a intervenção em passadeira. No entanto, os resultados não foram significativos em todos os estudos. Isto pode dever-se ao facto de os resultados poderem ser influenciados pela divergência da duração, intensidade e frequência do programa, assim como pelos instrumentos de avaliação escolhidos e pelas características da amostra. O estudo de Alsakhawie, Elshafey (48) em que os resultados não foram tão satisfatórios utilizou um instrumento de avaliação (Berg Balance Scale) pouco habitual em crianças com SD, regularmente utilizado em indivíduos mais velhos, o que pode ter influenciado

as conclusões. Além disso, os melhores resultados surgem em estudos (35, 39, 40, 44) com amostras com menor idade, o que vai de encontro à literatura atual, que refere que quanto mais precocemente for feita a estimulação, melhores serão os resultados obtidos. Os estímulos sensoriais, motores, cognitivos e sociais traduzem-se em sequências de ativação neuronal que, graças à capacidade plástica das células nervosas alteram o processo estrutural das conexões neuronais o que poderá promover modificações qualitativas ao nível do desenvolvimento. Esta capacidade faz-se sentir em idades precoces e vão atenuando com o passar dos anos (16, 20, 62).

Relativamente à fisioterapia, todos os estudos elegíveis (45, 53-57) obtiveram resultados bastante satisfatórios. Todos os estudos que abordaram a fisioterapia como uma mais-valia para a otimização do desempenho motor em crianças com SD seguiram a mesma linha no que diz respeito às características da intervenção, implementando programas com duração prolongada, e maior frequência o que pode ter assumido um papel fundamental nos resultados positivos que foram obtidos. Esta conclusão tem por base a literatura atual (50, 63) que afirma que a aprendizagem motora é possível se houver repetição, ou seja o uso repetido dos mesmos processos de intervenção. A repetição do mesmo estímulo permite que o indivíduo identifique a sua pertinência e o consiga ajustar ao desempenho de atividades funcionais através do processo de *transfer* (50, 63).

Quando analisada a influência da Terapia Ocupacional, é possível concluir que a duração e intensidade da intervenção são semelhantes nos três estudos (41, 46, 58) o que sugere que os resultados obtidos podem ter sido afetados pelas características da população (idade e género) ou pela intervenção implementada (terapia neurodesenvolvimental, estimulação vestibular rotatória controlada ou terapia sensorial). Nos estudos (41, 46) onde os resultados foram mais satisfatórios, a idade das crianças era mais precoce, o que nos leva a concluir que, com este tipo de terapia, os resultados são inversamente proporcionais à idade das crianças.

Apenas 8% dos estudos incluídos são relativos à realidade virtual (36, 42). Esta percentagem baixa pode ser explicada por ser um método de intervenção relativamente recente e consequentemente ter menos estudos comparativamente com as restantes intervenções mencionadas. Face à realidade virtual, os dois estudos incluídos obtiveram resultados satisfatórios, no entanto, foi possível analisar que no estudo em que a duração do programa e a duração da sessão foram mais longos, os resultados foram ainda mais satisfatórios. Visto que as características da população e a intervenção foram semelhantes em ambos os estudos, podemos afirmar que, em crianças com estas características, este tipo de intervenção deve ser mais

prolongado. É de conhecimento comum que crianças com SD possuem algumas limitações ao nível das funções cognitivas, assim, para facilitar o processo de memorização e conseqüentemente aprimorar a aprendizagem motora, são necessárias mais repetições do mesmo estímulo (50, 63).

Em relação à massoterapia não existe termo de comparação por só se ter incluído um estudo (43) com este tipo de intervenção, no entanto, os resultados são satisfatórios e confirmam a hipótese acima referida de que a estimulação precoce, neste caso associada à massoterapia confere bons resultados em crianças mais novas.

Após a detalhada análise dos estudos e dos seus resultados foi possível concluir que a otimização do desempenho motor em crianças com SD varia consoante as características individuais da criança, assim como dos fatores ambientais e sociais a que a mesma está exposta (63, 64). Nesse sentido, Mattos e Bellani (16) defendem que a intervenção deve ser feita individualmente e adaptada a cada criança para que seja possível obter melhores resultados. Averiguou-se que a atividade física é há muito descrita como uma das intervenções mais eficazes ao nível do desenvolvimento motor, talvez por ser a mais óbvia no que diz respeito ao treino de competências motoras e mais fácil de implementar (16, 60, 62, 63, 65, 66). A realidade virtual parte do princípio da execução das funções baseando-se na capacidade dos circuitos neurais de estabelecer as conexões sinápticas, que em concordância com a literatura, são mais evidentes em idades precoces (16, 30, 62, 63). Quanto à duração e frequência das intervenções, a literatura atual defende que quanto maior a frequência e duração do programa de intervenção, melhores serão os resultados obtidos (51, 67).

A presente revisão sistemática evidenciou e sintetizou algumas das possíveis intervenções não farmacológicas implementadas na melhoria do desempenho motor de crianças com SD. Como se trata de uma revisão sistemática, a qualidade dos dados apresentados dependeu da qualidade dos dados existentes nos artigos elegíveis, embora tenham sido feitas tentativas para minimizar o risco de viés, incluindo apenas estudos randomizados. Ainda assim, estiveram presentes limitações metodológicas, nomeadamente, grande parte das amostras, dos artigos elegíveis, eram de pequenas dimensões o que torna os resultados menos concretos e assertivos. Outra das limitações foi apenas um investigador avaliar o risco de viés. Além disso, alguns autores assumiram que as suas conclusões são ambíguas por se tratar de uma população em fase de desenvolvimento, o que influencia no processo de investigação da influência das intervenções no desenvolvimento e aprimoramento de habilidades.

5. Conclusão

A revisão atual teve como objetivo identificar e analisar sistematicamente as evidências disponíveis da eficácia de intervenções terapêuticas na melhoria do desempenho motor de crianças com SD. Tornou-se importante realizar um estudo que reunisse de forma geral, as intervenções não farmacológicas eficazes para o objetivo inicialmente delineado.

Posto isto, os resultados encontrados contribuirão para fortalecer a literatura na área em estudo, que posteriormente poderá ser uma ferramenta para criar recomendações mais concretas para a prática baseada na evidência disponível. É importante salientar que nenhuma das intervenções testadas apresentou contraindicações e que podem ser aplicadas em qualquer criança com SD. Sendo assim, qualquer criança pode ser submetida a este gênero de intervenção, independentemente das comorbilidades que apresente.

Através das evidências apresentadas nos artigos elegíveis, foi possível reconhecer um potencial efeito de intervenções não farmacológicas no desempenho motor da população estudada. No entanto, ainda não é possível afirmar com segurança e clareza que estas intervenções, isoladas, são 100% eficazes no objetivo delineado. Quase todos os resultados obtidos dizem respeito a intervenções aplicadas a amostras pequenas, o que sugere que novas pesquisas devem ser feitas neste âmbito, através de ensaios clínicos com qualidade metodológica e homogeneidade para que o efeito das intervenções possa ser avaliado mais concreta e assertivamente. Assim sendo, futuramente serão necessários mais estudos para comprovar que as melhorias se devem às intervenções e não há fase de desenvolvimento em que as crianças se encontram. Para desenvolvimento de estudos futuros sugere-se a extensão da amostra para que os resultados sejam mais concretos e precisos. Outra sugestão passaria por efetuar estudos da frequência e duração ideais para otimizar o desempenho motor de crianças com SD. Visto que todas as intervenções estudadas obtiveram resultados positivos na melhoria do desempenho motor de crianças com SD, talvez fosse vantajoso realizar estudos nos quais comparassem a eficácia das intervenções não-farmacológicas para perceber, de entre as diversas intervenções possíveis, qual faria mais sentido implementar nesta população.

Referências Bibliográficas

1. Laignier MR, Lopes-Junior LC, Santana RE, Leite FMC, Brancato CL. Down Syndrome in Brazil: Occurrence and Associated Factors. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(22).
2. Aivazidis S, Coughlan CM, Rauniyar AK, Jiang H, Liggett LA, Maclean KN, et al. The burden of trisomy 21 disrupts the proteostasis network in Down syndrome. *PLoS One*. 2017;12(4):e0176307.
3. Sargaço I. Tradução e adaptação do Parents Evaluation of Developmental Status: Developmental milestones (PEDS: DM): Estudo exploratório. Dissertação de Mestrado em Reabilitação Psicomotora. 2012.
4. Association Americana de Psicologia, DSM-V: Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais. Editores LC, editor2014.
5. Lima C. Perturbações do Neurodesenvolvimento- Manual de Orientações Diagnósticas e Estratégias de Intervenção. Lidel. L, editor2015.
6. Schalock R, Luckasson R, Shogren K. The Renaming of Mental Retardation: Understanding the Change in the Term Intellectual Disability. *Intellect Dev Disabil*, . 2007;45(2):116-24.
7. Santos S, Morato P. The term "mental retardation" is a mistake: why not "Intellectual and Developmental Disability": conceptual and Portuguese linguistic considerations? *Revista Brasileira de Educação Especial*. 2012;18(1):3-16.
8. Trindade AS, Nascimento MA. Avaliação do Desenvolvimento Motor em Crianças com Síndrome de Down. *Revista Brasileira de Educação Especial*. 2016;22(4):577-88.
9. Adrião M, Maia A, Magalhães A, Moura C, Alegrete N, Andrade C, et al. Trissomia 21: Uma perspectiva multidisciplinar. *Gazeta Médica*. 2019:90-103.
10. Andrade R, Cunha M, Reis A. Morphofunctional analysis of the stomatognathic system in conventional complete dentures users from the Integrated Health Center. *Revista CEFAC*. 2017 Sep-Oct.
11. Barata L, Branco A. The inarticulateness distress in Down syndrome and early intervention. . *Rev CEFAC*. 2010;12(1).
12. Antunes A, Santos S. Os benefícios de um programa de intervenção psicomotora para indivíduos com dificuldades intelectuais e desenvolvimentais ao nível do comportamento adaptativo e proficiência motora: estudo comparativo. *Revista da associação portuguesa de psicomotricidade*. 2015;18.

13. Marinho M. A intervenção fisioterapêutica no tratamento motor da Síndrome de Down: Uma revisão bibliográfica. *Revista Campo do Saber*. 2018;4(1):66-74.
14. Rezende L, Caromano F, Carvalho S, Sá S, Barca L, Machado W, et al. Functional Performance in Children with Down Syndrome: Correlations between Social Support and the Quality of Life of Caregivers. *Archives of Current Research International*. 2016;4(2):1-11.
15. Pazin A, Marins M. Desempenho funcional de crianças com Síndrome de Down e a qualidade de vida dos seus cuidadores. *Revista Neurociências*. 2007;15(4):297-303.
16. Mattos B, Bellani C. A importância da estimulação precoce em bebês portadores de Síndrome de Down: Revisão da literatura. *Rev Bras Terap e Saúde*. 2010;1(1):51-63.
17. Opitz J, Barness E. Reflections on the Pathogenesis of Down Syndrome. *American Journal of Medical Genetics Supplement*. 1990;7(38-51).
18. Moreira L, Hani C, Gusmão F. Down syndrome and its pathogenesis: considerations about genetic determinism. *Revista Brasileira de Psiquiatria*. 2000.
19. Bull MJ, Committee on G. Health supervision for children with Down syndrome. *Pediatrics*. 2011;128(2):393-406.
20. Bertapelli F, Silva F, Costa L, Gorla J. Motor performance in children with Down syndrome: a systematic review. *J Health Sci Inst*. 2011;29(4):280-4.
21. Ambrosano A, Silva A, Milagres A, Pereira D, Damázio L. Aplicação da escala Alberta Infant Motor Scale (AIMS) em Síndrome de Down no tratamento das crianças da APAE de Barbacena. *Fisioterapia Brasil*. 2005.
22. Bissoto ML. Desenvolvimento cognitivo e o processo de aprendizagem do portador de síndrome de Down: revendo concepções e perspectivas educacionais. *Ciências & Cognição*. 2005;4:80-8.
23. Barnett LM, Lai SK, Veldman SLC, Hardy LL, Cliff DP, Morgan PJ, et al. Correlates of Gross Motor Competence in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med*. 2016;46(11):1663-88.
24. Déa V, Duarte E. Síndrome de Down: informações, caminhos e histórias de amor. . Editora SPP, editor2009.
25. Bonomo LMM, Rossetti CB. Aspectos percepto-motores e cognitivos do desenvolvimento de crianças com síndrome de Down. *Journal of Human Growth and Development*. 2010;20:723-34.

26. Hendges V, Grave M, Périco E. Avaliação do desenvolvimento psicomotor de crianças com Síndrome de Down. *Revista Neurociências*. 2020;29:1-26.
27. Junior R, Da Silva E. Virtual rehabilitation effectiveness in the body balance and motor skills of individuals with neuromotor deficit: a systematic review. . *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. 2012;17(3):224-30.
28. Medeiros D. Uma ferramenta de interação 3D baseada em tablet para ambientes de engenharia virtual. Dissertação de mestrado. . 2013.
29. Monte JAd, Gomes VMdSA, Silveira TMVd, Arruda LQd, Carvalho VCPd, Barros MdLN, et al. Efeito do uso da reabilitação virtual com o X-box® no risco de quedas em idosos. *Research, Society and Development*. 2020;9(10):e3049108638.
30. Chiamulera C. Realtà virtuale. Le esperienze virtuali tra tecnologia e cervello. . 2019.
31. Pacanaro S, Santos A, Suehiro A. Assessment of cognitive and visuomotor abilities in people with Down Syndrome. *Revista Brasileira de Educação Especial*. 2008;14(2):293-310.
32. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan- a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*. 2016.
33. Sterne J, Savovic J, Page M, Elbers R, Blencowe N, Boutron I, et al. Research methods and reports RoB 2: a revised tool to assess the risk of bias in randomized trials. *BMJ*. 2019.
34. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman D, TP. G. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyse: The PRISMA Statement. *PLoS Med*. 2009.
35. Angulo-Barroso R, Burghardt AR, Lloyd M, Ulrich DA. Physical activity in infants with Down syndrome receiving a treadmill intervention. *Infant Behav Dev*. 2008;31(2):255-69.
36. Alvarez N, Mortecinos A, Rodríguez V, Fontanilla M, Vásquez M, Pavez-Adasme G, et al. Efecto de una intervención basada en realidad virtual sobre las habilidades motrices básicas y control postural de niños con Síndrome de Down Effect of an intervention based on virtual reality on motor development and postural control in children with Down Syndrome. *Revista chilena de pediatría*. 2018;89.
37. Naczka A, Gajewska E, Naczka M. Effectiveness of Swimming Program in Adolescents with Down Syndrome. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(14).
38. Ulrich DA, Burghardt AR, Lloyd M, Tiernan C, Hornyak JE. Physical activity benefits of learning to ride a two-wheel bicycle for children with Down syndrome: a randomized trial. *Physical therapy*. 2011;91(10):1463-77.

39. 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 and child neurology*. 2007;49(11):839-45.
40. Wu J, Looper J, Ulrich DA, Angulo-Barroso RM. Effects of various treadmill interventions on the development of joint kinematics in infants with Down syndrome. *Physical therapy*. 2010;90(9):1265-76.
41. Lydic JS, Windsor MM, Short MA, Ellis TA. Effects of Controlled Rotary Vestibular Stimulation on the Motor Performance of Infants with Down Syndrome. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*. 2009;5(2-3):93-118.
42. Wuang YP, Chiang CS, Su CY, Wang CC. Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in children with Down syndrome. *Res Dev Disabil*. 2011;32(1):312-21.
43. Reif M, Field T, Lergie S, Mora D, Bornstein J, Waldman R. Children with down syndrome improved in motor functioning and muscle tone following massage therapy. *Early child development and care*. 2006;176(3-4):395-410.
44. Burghardt A, Ulrich DA, Angulo-Barroso R. Physical activity and walking onset in infants with Down syndrome. *Adapted physical activity quarterly : APAQ*. 2010;27(1):1-16.
45. Kavlak E, Unal A, Tekin F, Sakkaf A. Comparison of the effectiveness of Bobath and Vojta techniques in babies with Down syndrome: Randomized controlled study. *Annals of Clinical and Analytical Medicine*. 2022;13(01).
46. Harris SR. Effects of neurodevelopmental therapy on motor performance of infants with Down's syndrome. *Developmental medicine and child neurology*. 1981;23(4):477-83.
47. Khasgiwale RN, Smith BA, Looper J. Leg Movement Rate Pre- and Post-Kicking Intervention in Infants with Down Syndrome. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2021;41(6):590-600.
48. Alsakhawi RS, Elshafey MA. Effect of Core Stability Exercises and Treadmill Training on Balance in Children with Down Syndrome: Randomized Controlled Trial. *Adv Ther*. 2019;36(9):2364-73.
49. Rahman S, Shaheen A. Efficacy of Weight Bearing Exercises on Balance in Children with Down Syndrome. *Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery*. 2010;47:37.
50. Gupta S, Rao BK, S DK. Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2011;25(5):425-32.
51. Lin HC, Wuang YP. Strength and agility training in adolescents with Down syndrome: a randomized controlled trial. *Res Dev Disabil*. 2012;33(6):2236-44.

52. Shields N, Taylor NF. A student-led progressive resistance training program increases lower limb muscle strength in adolescents with Down syndrome: a randomized controlled trial. *Journal of Physiotherapy*. 2010;56(3):187-93.
53. Aly S, Abonour A. Effect of core stability exercise on postural stability in children with Down syndrome. *International Journal of Medical Research and Health Sciences*. 2016;5:213-22.
54. Eid MA. Effect of Whole-Body Vibration Training on Standing Balance and Muscle Strength in Children with Down Syndrome. *Am J Phys Med Rehabil*. 2015;94(8):633-43.
55. Eid MA, Aly SM, Huneif MA, Ismail DK. Effect of isokinetic training on muscle strength and postural balance in children with Down's syndrome. *Int J Rehabil Res*. 2017;40(2):127-33.
56. El-Meniawy GH, Kamal HM, Elshemy SA. Role of treadmill training versus suspension therapy on balance in children with Down syndrome. *Egyptian Journal of Medical Human Genetics*. 2012;13(1):37-43.
57. ElMaksoud G, AbdElmonem A, RezkAllah S. Effects of individual and group Sensory-Perceptual Motor Training on Motor Proficiency and Quality of Life in Children with Down Syndrome. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*. 2016;5(4):37.
58. Uyanik M, Bumin G, Kayihan H. Comparison of different therapy approaches in children with Down syndrome. *Pediatrics international: official journal of the Japan Pediatric Society*. 2003;45(1):68-73.
59. Merege Filho CAA, Alves CRR, Sepúlveda CA, Costa AdS, Lancha Junior AH, Gualano B. Influência do exercício físico na cognição: uma atualização sobre mecanismos fisiológicos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2014;20(3):237-41.
60. Alves J. Exercício, cérebro e funcionamento cognitivo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*. 2019;19(3):I-III.
61. Giroldo J. Efeitos da atividade física em pessoas com Síndrome de Down. *Rev Carioca de Ed Fis*. 2020;15(1).
62. Silva M, Kleinhans A. Cognitive processes and brain plasticity in Down Syndrome. *Rev Bras Ed Esp*. 2006;12(1):123-38.
63. Berardi N, Sale A. Ambiente, plasticità e sviluppo cerebrale. Potenzialità e traguardi nella costruzione dell'individuo. 2019.
64. Mattos B, Bellani C. The importance of early stimulation in babies with down syndrome: literature review. *Rev Bras Terap e Saúde*. 2010:51-63.

65. Braga M, Costa A, Santos T, Deslandes A, Santos J, Hardman C. Proposta de um protocolo de treino e seu efeito nas funções cognitivas em idosas depressivas. *Rev Bras Cien e Mov.* 2019;27(3):25-33.
66. Ribeiro DO. Neuroplasticidade na Educação e Reabilitação Cognitiva da Deficiência Intelectual. *Revista Educação Especial.* 2019;32:59.
67. Florindo M, Pedro R. O processo de aprendizagem motora e a neuroplasticidade. *Revista de Ciências da Saúde da ESSCVP.* 2014.

Anexos

Estratégia de Pesquisa

a) PUBMED

#1 - Syndrome, Down[MeSH] OR Mongolism[MeSH] OR 47,XY,+21[MeSH] OR Trisomy G[MeSH] OR 47,XX,+21[MeSH] OR Down's Syndrome[MeSH] OR Downs Syndrome[MeSH] OR Syndrome, Down's[MeSH] OR Trisomy 21[MeSH] OR Trisomy 21, Mitotic Nondisjunction[MeSH] OR Down Syndrome, Partial Trisomy 21[MeSH] OR Partial Trisomy 21 Down Syndrome[MeSH] OR Trisomy 21, Meiotic Nondisjunction [MeSH]

#2 - therapeutics [MeSH]

#3 - non-pharmacological[Title/Abstract] OR non-pharmacological intervention* [Title/Abstract] OR non-pharmacological treatment* [Title/Abstract] OR treatment* [Title/Abstract] OR "non-pharmacological therapy"[Title/Abstract] OR "complementary treatment"[Title/Abstract] OR "complementary therapy"[Title/Abstract] OR treatment strateg* [Title/Abstract] OR neurorehabilitation[Title/Abstract] OR rehabilitation[Title/Abstract] OR therap*[Title/Abstract] OR intervention*[Title/Abstract] OR treatment*[Title/Abstract] OR technique*[Title/Abstract] OR stimulation[Title/Abstract] OR stimulation*[Title/Abstract] OR rehab[Title/Abstract] OR rehab*[Title/Abstract]

#4- ((randomized controlled trial [pt] OR controlled clinical trial [pt] OR randomized [tiab] OR placebo [tiab] OR clinical trials as topic [mesh:noexp] OR randomly [tiab] OR trial [ti]))

#5 (#2 OR #3)

#6 (#1 AND #5)

#7 (#4 AND #6)

b) EBSCO

S1TI (Syndrome, Down OR Mongolism OR 47,XY,+21 OR Trisomy G OR 47,XX,+21 OR Down's Syndrome OR Downs Syndrome OR Syndrome, Down's OR Trisomy 21 OR Trisomy 21, Mitotic Nondisjunction OR Down Syndrome, Partial Trisomy 21 OR Partial Trisomy 21 Down Syndrome OR Trisomy 21, Meiotic Nondisjunction)

S2TI (therapeutics OR "pain management" OR non-pharmacological OR "non-pharmacological intervention*" OR "non-pharmacological treatment*" OR treatment* OR "non-pharmacological therapy" OR "complementary treatment" OR "complementary therapy" OR "treatment strateg*" OR

neurorehabilitation OR rehabilitation OR therap* OR intervention* OR treatment* OR technique* OR stimulation OR stimulation* OR rehab OR rehab*) OR SU (therapeutics OR "pain management" OR non-pharmacological OR "non-pharmacological intervention*" OR "non-pharmacological treatment*" OR treatment* OR "non-pharmacological therapy" OR "complementary treatment" OR "complementary therapy" OR "treatment strateg*" OR neurorehabilitation OR rehabilitation OR therap* OR intervention* OR treatment* OR technique* OR stimulation OR stimulation* OR rehab OR rehab*) OR AB (therapeutics OR "pain management" OR non-pharmacological OR "non-pharmacological intervention*" OR "non-pharmacological treatment*" OR treatment* OR "non-pharmacological therapy" OR "complementary treatment" OR "complementary therapy" OR "treatment strateg*" OR neurorehabilitation OR rehabilitation OR therap* OR intervention* OR treatment* OR technique* OR stimulation OR stimulation* OR rehab OR rehab*)

S3TI("randomized controlled trial" OR "controlled clinical trial" OR randomized OR placebo OR "clinical trials" OR randomly OR trial) OR SU ("randomized controlled trial" OR "controlled clinical trial" OR randomized OR placebo OR "clinical trials" OR randomly OR trial) OR AB ("randomized controlled trial" OR "controlled clinical trial" OR randomized OR placebo OR "clinical trials" OR randomly OR trial)

S4 (S1 AND S2 AND S3)

c) WEB OF SCIENCE

#1TI=(Syndrome, Down OR Mongolism OR 47,XY,+21 OR Trisomy G OR 47,XX,+21 OR Down's Syndrome OR Downs Syndrome OR Syndrome, Down's OR Trisomy 21 OR Trisomy 21, Mitotic Nondisjunction OR Down Syndrome, Partial Trisomy 21 OR Partial Trisomy 21 Down Syndrome OR Trisomy 21, Meiotic Nondisjunction)

#2TS=(therapeutics OR "pain management" OR non-pharmacological OR "non-pharmacological intervention*" OR "non-pharmacological treatment*" OR treatment* OR "non-pharmacological therapy" OR "complementary treatment" OR "complementary therapy" OR "treatment strateg*" OR neurorehabilitation OR rehabilitation OR therap* OR intervention* OR treatment* OR technique* OR stimulation OR stimulation* OR rehab OR rehab*)

#3TS=("randomized controlled trial" OR "controlled clinical trial" OR randomized OR placebo OR "clinical trials" OR randomly OR trial)

#4 (#1 AND #2 AND #3)

d) SCOPUS

TITLE (Syndrome, Down OR Mongolism OR 47,XY,+21 OR Trisomy G OR 47,XX,+21 OR Down's Syndrome OR Downs Syndrome OR Syndrome, Down's OR Trisomy 21 OR Trisomy 21, Mitotic Nondisjunction OR Down Syndrome, Partial Trisomy 21 OR Partial Trisomy 21 Down Syndrome OR Trisomy 21, Meiotic Nondisjunction) AND TITLE-ABS-KEY (therapeutics OR non-pharmacological OR "non-pharmacological intervention*" OR "non-pharmacological treatment*" OR treatment* OR "non-pharmacological therapy" OR "complementary treatment" OR "complementary therapy" OR "treatment strateg*" OR neurorehabilitation OR rehabilitation OR therap* OR intervention* OR treatment* OR technique* OR stimulation OR stimulation* OR rehab OR rehab*) AND TITLE-ABS-KEY ("randomized controlled trial" OR "controlled clinical trial" OR randomized OR placebo OR "clinical trials" OR randomly OR trial)