



**FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA
CURSO DE BACHARELADO EM FISIOTERAPIA**

MARSELHA BEATRIZ ALCANTARA SOUZA

**EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA SOBRE A MARCHA
EM PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA
DA LITERATURA**

JOÃO PESSOA

2021

MARSELHA BEATRIZ ALCANTARA SOUZA

**EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA SOBRE A MARCHA
EM PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA
DA LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso –
TCC, apresentado à Coordenação do Curso de
Graduação em Fisioterapia da Faculdade de
Enfermagem Nova Esperança como exigência
parcial para obtenção do título de Bacharel em
Fisioterapia.

Orientadora: Profa. Dra. Rafaela Faustino Lacerda de Souza

JOÃO PESSOA/PB

2021

S716e

Souza, Marselha Beatriz Alcantara

Efeitos do treinamento de força sobre a marcha em pacientes
com paralis cerebral: uma revisão integrativa de literatura /
Marselha Beatriz Alcantara Souza. – João Pessoa, 2021.

30f.

Orientadora: Prof^ª. D^ª. Rafaela Faustino Lacerda de Souza.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia)
– Faculdade Nova Esperança - FACENE

MARSELHA BEATRIZ ALCANTARA SOUZA

**EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA SOBRE A MARCHA EM
PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC apresentado pela aluna Marselha Beatriz Alcantara Souza do Curso de Bacharelado em Fisioterapia, tendo obtido o conceito _____, conforme a apreciação da Banca Examinadora.

Aprovado em _____ de dezembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dra. Rafaella Faustino Lacerda de Souza
Orientadora
(Faculdade de Enfermagem Nova Esperança – FACENE)

Prof.^a Dra. Laura de Souza Gomes Veloso
Membro Avaliador
(Faculdade de Enfermagem Nova Esperança – FACENE)

Prof^ª. Meryeli Santos de Araujo Dantas
Membro Avaliador
(Faculdade de Enfermagem Nova Esperança – FACENE)

Dedico este trabalho de conclusão de curso ao Senhor meu Deus, aos meus pais e ao meu irmão que acima de tudo me ajudaram e me apoiaram para que meu sonho se tornasse real. Essa vitória é para nós.

AGRADECIMENTOS

A Deus, meu pai, que me fez chegar até aqui, não no meu tempo, mas no tempo dEle, pois o tempo dele é perfeito para mim. Agradeço a Deus por me reerguer sempre que foi preciso, assim como também por todas as batalhas que precisei lutar durante esses 4 anos, pois sem elas eu não me tornaria quem sou hoje.

Sigo agradecendo a Deus, por não me abandonar nunca, nem mesmo quando eu pensei em desistir, quando passei por dias escuros e noites claras, quando logo em seguida recebi um diagnóstico de depressão e ansiedade, meu único refúgio era o meu Senhor e o meu lugar de paz era exercendo com amor a minha futura e atual profissão. São coisas inexplicáveis que fizeste por mim e foram pessoas inexplicáveis que colocaste no meio caminho, sem elas também nada disso seria possível. Obrigada meu Deus.

Agradeço em especial aos meus pais Marcelo Souza e Jaciane Alcântara e ao meu irmão Maxwell Alcântara por serem base, arrimo e descanso ao coração. Por tudo que foi renunciado durante esse tempo e por todo orgulho e confiança que vocês têm por mim. A vocês, todo meu amor e gratidão, pois tudo que sou devo a vocês.

A minha orientadora por todo empenho, paciência e dedicação na construção dessa pesquisa. Por ter acreditado na minha capacidade e ter potencializado ainda mais essa pesquisa com sua experiência. Meus sinceros agradecimentos.

Gostaria também de deixar o meu profundo agradecimento à minha banca examinadora, Prof^ª. Meryeli Santos de Araujo Dantas, por ser essa profissional e mulher incrível, que me ensinou e me fez olhar por outros olhos a pediatria, isso tudo com tanto amor. Minhas sinceras dedicatórias a escolha deste tema. A Prof^ª Ms. Laura de Sousa Gomes Veloso por ser uma das pessoas as quais mencionei inicialmente. Sim, ela foi uma das quais Deus enviou para que eu não desistisse de chegar até aqui. Obrigada por me ensinar tanto, a ser uma profissional e um ser humano como você, nunca esquecerei de suas palavras. Meu profundo e eterno agradecimento. E a Prof^ª Dr^ª Danielly Nóbrega por também ter feito parte deste momento difícil da minha vida durante a graduação, agradeço por cada palavra e incentivo.

“Entrega o teu caminho ao Senhor, confia nele e tudo ele fará.” (Salmos 37:5)

EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA SOBRE A MARCHA EM PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

EFFECTS OF STRENGTH TRAINING ON GAIT IN PATIENTS WITH CEREBRAL PALSY: AN INTEGRATIVE REVIEW

Marselha Beatriz Alcantara Souza^{1*}
Rafaela Faustino Lacerda de Souza²

RESUMO

Introdução: A paralisia cerebral (PC) é uma lesão crônica não progressiva da infância que ocorre no cérebro ainda em desenvolvimento, apresentando como característica principal alterações no sistema motor, além de diversas outras disfunções. A fisioterapia é um tratamento primordial para a PC e tem o objetivo de reduzir e prevenir deformidades, aumentar a independência funcional e auxiliar no desenvolvimento das habilidades do indivíduo.

Objetivo: O presente estudo tem como objetivo analisar os efeitos do treinamento de força sobre a marcha de pacientes com paralisia cerebral. **Métodos:** Este estudo, trata-se de uma revisão integrativa da literatura, a ser realizada a partir do mês de agosto de 2021, nas seguintes bases de dados: Medline/PubMed, Cochrane, LILACS e PEDro. Como critérios de inclusão, teremos estudos que apresentem em suas amostras pacientes acometidos por PC, que tenham realizado algum treino de força de membro inferior com desfechos sobre a marcha, sem restrições de sexo, raça e tempo de acometimento pela doença. Além disso, serão excluídos todos os estudos que associam o treino de força a outros tratamentos não farmacológicos e que incluíam indivíduos com idade acima de 19 anos. Para a realização da revisão serão seguidas seis etapas: elaboração da questão norteadora, busca ou amostragem na literatura, coleta de dados, análise criteriosa dos estudos incluídos, discussão dos resultados. Após a coleta de dados foi feita a análise criteriosa dos estudos, por conseguinte a discussão das evidências e resolutividades frente ao efeito do treino de força muscular sobre a marcha no portador de PC.

Resultados: A pesquisa nas bases de dados resultou num total de 134 artigos. Após a leitura de títulos e resumos destes artigos, considerando os critérios de inclusão e exclusão definidos, foram incluídos 13 artigos para revisão. Foram removidos 8 artigos por duplicidade. Nos estudos incluídos participaram um total de 388 indivíduos com uma idade média de 4 a 19 anos com diagnóstico de PC. O título dos artigos selecionados para esta revisão e a sua qualidade metodológica avaliada através da escala PEDro. A maioria dos estudos investigados nesta revisão observaram prognósticos positivos para marcha pós-treino de força e nenhum deles relatou consequências negativas após suas intervenções. Os principais parâmetros da marcha que obtiveram bons resultados foram, melhora da marcha funcional e de sua velocidade, ganho de força muscular de MMII, aumento da funcionalidade e melhoria da independência funcional. **Conclusão:** O treino de força é considerado um tratamento eficaz para aumento de força e melhora da marcha de indivíduos com PC.

Palavras-chave: paralisia cerebral, resistência progressiva, treinamento de força, marcha.

¹ Graduado em Bacharelado em Fisioterapia, Faculdade de Enfermagem Nova Esperança - FACENE. CEP: 58036-460, João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Autora Correspondente: marselha.beatrizas@gmail.com

² Fisioterapeuta. Doutora em Neurociências. Faculdade de Enfermagem Nova Esperança - FACENE. CEP: 58067-695, João Pessoa, Paraíba, Brasil

ABSTRACT

Introduction: Cerebral palsy (CP) is a chronic, non-progressive childhood lesion that occurs in the still developing brain, presenting as its main characteristic alterations in the motor system, in addition to several other dysfunctions. Physiotherapy is an essential treatment for CP and aims to reduce and prevent deformities, increase functional independence and assist in the development of individual skills. **Objective:** This study aims to analyze the effects of strength training on the gait of patients with cerebral palsy. **Methods:** This study is an integrative literature review, to be carried out from August 2021, in the following databases: Medline/PubMed, Cochrane, LILACS and PEDro. As inclusion criteria, we will have studies that present in their samples patients affected by CP, who have performed some strength training in the lower limb with outcomes on gait, without restrictions on sex, race and time of involvement by the disease. In addition, all studies that associate strength training with other non-pharmacological treatments and that included individuals over 19 years of age will be excluded. To carry out the review, six steps will be followed: elaboration of the guiding question, search or sampling in the literature, data collection, careful analysis of the included studies, discussion of the results. After data collection, a careful analysis of the studies was carried out, therefore, the discussion of evidence and resoluteness regarding the effect of muscle strength training on gait in CP patients was discussed. **Results:** The search in the databases resulted in a total of 134 articles. After reading the titles and abstracts of these articles, considering the defined inclusion and exclusion criteria, 13 articles were included for review. 8 articles were removed for duplication. A total of 388 individuals with a mean age of 4 to 19 years with a diagnosis of CP participated in the included studies. The title of the articles selected for this review and their methodological quality assessed using the PEDro scale. Most of the studies investigated in this review observed positive prognoses for post-strength training gait and none of them reported negative consequences after their interventions. The main gait parameters that obtained good results were, improvement in functional gait and its speed, gain in lower limb muscle strength, increased functionality and improved functional independence. **Conclusion:** Strength training is considered an effective treatment for increasing strength and improving the gait of individuals with PC.

Keywords: Cerebral palsy; progressive resistance; strength training; march.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	MÉTODOS.....	13
3	RESULTADOS	15
4	DISCUSSÃO.....	25
5	CONCLUSÃO.....	25
	REFERÊNCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC) tem sido definida como uma encefalopatia crônica não progressiva da infância, apresentando como característica principal disfunções motoras. Essas alterações geralmente estão associadas a outras disfunções, como alteração do sono, da postura e presença de movimentos incoordenados¹.

A incidência de casos de PC pode variar de acordo com a localização geográfica. Alguns estudos mostram que em países subdesenvolvidos, a incidência é maior, a cada 1.000 nascidos vivos, 7 apresentam diagnóstico de PC. No que se refere ao Brasil, estima-se que ocorra uma incidência anual de 30 a 40 mil novos casos. Nos Estados Unidos, a cada 1.000 nascidos vivos a incidência é de 1,5 a 5,9 casos²⁻³.

O tratamento da PC geralmente tem o caráter paliativo, podendo ser medicamentoso, cirúrgico e não medicamentoso. No tratamento medicamentoso, geralmente, são administrados anticonvulsivantes e, em alguns casos, medicamentos para controle da agitação psicomotora e distúrbios afetivos-emocionais que estão ligados à deficiência mental. A toxina botulínica é outra estratégia efetiva utilizada para prevenir o progresso de deformidades secundárias à espasticidade.⁵ A intervenção cirúrgica, geralmente na área ortopédica, envolve a estabilização articular e correção de deformidades, que por conseguinte aliviam a dor e preservam a função do membro acometido. Além disso, a atuação da equipe multidisciplinar no tratamento é imprescindível, destacando-se principalmente a atuação do fisioterapeuta através do uso de recursos físicos e da neuropediatra para acompanhamento do paciente⁵.

Especificamente, o tratamento fisioterapêutico tem o intuito de prevenir, diminuir deformidades, aprimorar habilidades do paciente em busca de torná-lo mais independente, além de auxiliar no desenvolvimento de suas funções, capacidades e desempenhos. De acordo com a CIF (Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde) a fraqueza muscular é componente da estrutura e função. Sendo o treino de força um dos objetivos terapêuticos usados no protocolo de tratamento do portador de PC. De acordo com o princípio da especificidade, o treino de força pode ser realizado ainda por meio de atividades funcionais em busca da transferência das habilidades para as atividades da vida diária do indivíduo⁶.

Little¹, em 1843, afirmou que a encefalopatia crônica da infância está diretamente ligada à espasticidade muscular e é considerada uma patologia que apresenta diversas causas e

características. Pouco após, em 1862, associou-se essa patologia às complicações no parto, prematuridade e ao desenvolvimento de deformidades. Somente em 1897, Freud definiu a expressão paralisia cerebral (PC), que foi consagrada por Phelps associando-a a um grupo de crianças com deformidades motoras mais ou menos severas ligadas à lesão do sistema nervoso central¹⁻⁵. A PC ou encefalopatia crônica não progressiva é definida como uma condição que acomete a função motora, o tônus muscular, o movimento, a postura e a força muscular. Esta lesão pode ocorrer no período pré, peri ou pós-natal afetando, permanentemente, o cérebro em fase de maturação estrutural e funcional⁷. As principais causas são as lesões traumáticas, má formação da placenta, desenvolvimento congênito anormal do cérebro, infecções cerebrais, eventos hipóxicos, prematuridade e gestações múltiplas⁵⁻³.

Na PC, a lesão que ocorre no SNC é estática, ou seja, de caráter não progressivo, acometendo o cérebro ainda imaturo, impactando no desenvolvimento e capacidade funcional na infância, o que causa limitações crônicas que afetam as atividades básicas e diárias. A PC se apresenta de diversas formas no paciente em termos de lesão, sintomas associados e grau de comprometimento motor. Ela pode ser classificada por duas vertentes de acordo com Schwartzman⁸ e Souza e Ferraretto⁹, a primeira se refere à parte do corpo que foi acometida, classificada como, hemiplegia, diplegia ou paraplegia, monoplegia, quadriplegia ou tetraplegia. A outra vertente classifica a PC, de acordo com o tipo de disfunção motora, incluindo os tipos espástico, atáxico, misto e discinético¹⁰⁻⁵.

Quanto mais cedo se diagnosticar uma lesão neurológica, melhor será o prognóstico. A idade média para o diagnóstico é de 18 a 24 meses, período que envolve grande neuroplasticidade. Neste sentido, o tratamento precoce é essencial para aumentar as chances de recuperação funcional. Ressalta-se que o diagnóstico de PC engloba alterações no desenvolvimento motor, no desenvolvimento de reflexos protetores, persistência de reflexos primitivos exaltados e anormais, além da presença de posturas inadequadas. É importante notar que associado à identificação das alterações motoras, deve ser avaliada a história do comprometimento motor predominante não evolutivo, nos casos em que o paciente tenha epilepsia associada, deve-se realizar o eletroencefalograma, exame neurológico utilizado para identificar o tipo de PC, a tomografia computadorizada axial e a ressonância magnética, na tentativa de observar as alterações das estruturas cerebrais. Esses sinais devem ser avaliados no acompanhamento pediátrico e não devem ser negligenciados, pois quanto mais tempo demorar para serem iniciadas as estratégias terapêuticas, maiores serão as sequelas permanentes⁷⁻¹.

Dentre todos os tipos de PC, a forma mais frequente é a espástica. Em torno de 40% dos casos de crianças diagnosticadas com PC, 40% fazem parte do grupo de diplegia espástica. As principais características desse tipo de PC são o comprometimento da marcha, com adução e rotação interna de quadril, somados à flexão de joelho e flexão plantar. Neste sentido, padrões gerados pela espasticidade de alguns músculos, limitam os indivíduos as suas atividades de vida diárias, comprometendo o desenvolvimento funcional, além de reduzir a força muscular, e prejudicar na deambulação, reduzindo a velocidade da marcha, gerando maior gasto energético e dificultando no desempenho de atividades motoras grossas, como por exemplo, subir e descer escadas⁶.

Embora a PC seja considerada uma lesão não progressiva, no decorrer do crescimento da criança as limitações funcionais aumentam gradativamente e o ganho de força muscular é desproporcional ao crescimento. Por muitos anos, o treinamento de força em crianças com PC do tipo espástica era considerado um protocolo inadequado ou considerado sem sucesso, devido ao fato de exigir muito esforço e por se acreditar que aumentava a espasticidade nos padrões de movimento. Porém, vários estudos evidenciaram que crianças que receberam a intervenção de exercícios de fortalecimento muscular isolado, não tiveram efeitos adversos em relação à flexibilidade, padrões de movimento e espasticidade. Para que se obtenha um melhor prognóstico, o treinamento de força deve ser individualizado com aumento progressivo das intensidades. O método de Exercícios de Resistência Progressiva tem como característica a progressão na intensidade de força com base no nível de força da criança individualmente. É importante notar que esse método de exercícios específicos de força muscular reduz as alterações funcionais e estruturais que limitam a execução de atividades de mobilidade, reduz o gasto energético, o tempo de descida e subida de escadas e aumenta a velocidade da marcha⁶⁻¹¹. Assim o presente estudo tem como objetivo descrever os efeitos do treinamento de força sobre a marcha de pacientes com PC e além disso identificar os principais recursos fisioterapêuticos usados no treinamento de força sobre a marcha de pacientes com PC.

2 MÉTODOS

O presente trabalho trata-se de uma revisão integrativa da literatura. Entre os dias 23/08/2021 e 24/09/2021 foi realizada uma pesquisa eletrônica nas bases de dados Medline/PubMed, Cochrane, LILACS e Physiotherapy Evidence Database (PEDro). A

estratégia de busca utilizada foi: (((cerebral palsy [Title/Abstract]) AND ((resistance training [Title/Abstract]) OR (strength training [Title/Abstract]))) AND (gait [Title/Abstract])). Todos os artigos encontrados tiveram seus títulos e resumos lidos para avaliação dos critérios de elegibilidade. Os critérios de inclusão definidos foram: i. estudos experimentais de tipo randomizado controlado e não controlado; ii. estudos que apresentarem em suas amostras pacientes diagnosticados com PC; iii. intervenção com treinamento de força sobre a marcha de pacientes com PC; iv. participantes com idades compreendidas entre 4 a 19 anos; v. artigos em língua inglesa, portuguesa ou espanhola; e vi. artigos em que os indivíduos foram submetidos a, ao menos, uma sessão de treino de força para os membros inferiores e que tenham como desfecho de análise a marcha. Os critérios de exclusão foram os seguintes: i. artigos que associam o treinamento de força com quaisquer outras intervenções não farmacológicas; ii. artigos duplicados; iii. artigos com outras doenças associadas. O quantitativo de artigos excluídos e selecionados foi apresentado no fluxograma do PRISMA (PAGE et al., 2020). A qualidade metodológica dos artigos foi averiguada por meio da escala PEDro. Esta escala possui um total de 10 pontos e sua última modificação foi feita em 21 de Junho de 1999 e a tradução em Português foi finalizada no dia 13 de maio de 2009. O objetivo da escala PEDro consiste em auxiliar os utilizadores da base de dados PEDro a identificar rapidamente quais estudos controlados aleatorizados, ou quase-aleatorizados, arquivados na base de dados PEDro poderão ter validade interna (critérios 2-9), e poderão conter suficiente informação estatística para que os seus resultados possam ser interpretados (critérios 10-11). Um critério adicional (critério 1) que diz respeito à validade externa (ou “potencial de generalização” ou “aplicabilidade” do estudo clínico) foi mantido para que a Delphi list esteja completa, mas este critério não é usado para calcular a pontuação PEDro. Segundo Souza, Silva e Carvalho (2010), as revisões integrativas devem seguir seis etapas. O **quadro 1** a seguir descreve estas etapas.

Quadro 1. Etapas e descrição dos passos para elaboração da revisão integrativa.

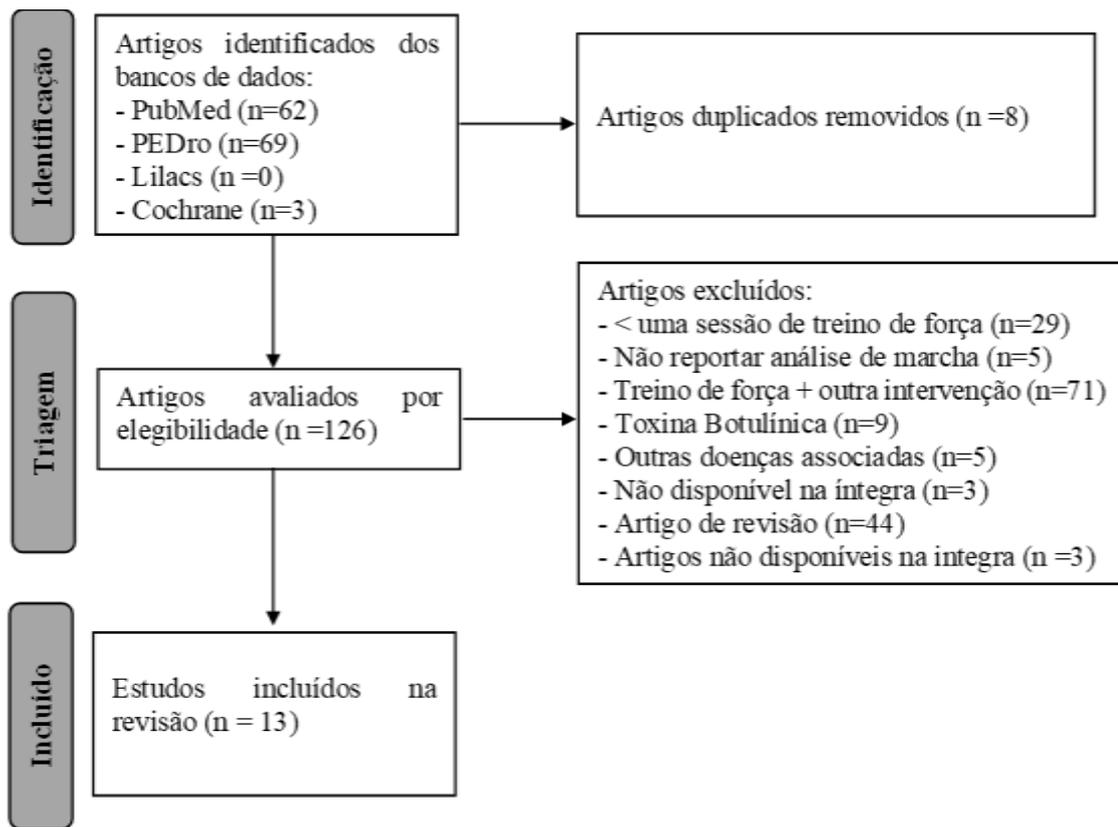
Etapas	Descrição
Primeira	Elaboração da questão norteadora
Segunda	Busca ou amostragem na literatura
Terceira	Coleta de Dados
Quarta	Análise criteriosa dos estudos incluídos
Quinta	Discussão dos resultados

Sexta	Apresentação da revisão integrativa
-------	-------------------------------------

Fonte: Souza, Silva e Carvalho (2010)

3 RESULTADOS

A pesquisa nas bases de dados resultou num total de 134 artigos. Após a leitura de títulos e resumos destes artigos, considerando os critérios de inclusão e exclusão definidos, foram incluídos 13 artigos para revisão. Mais detalhes sobre as razões das exclusões podem ser observados na **figura 1**. Foram removidos 8 artigos por duplicidade sendo 4 da PubMed, 3 da PEDRo, 1 da Cochrane. Nos estudos incluídos participaram um total de 388 indivíduos com uma idade média de 4 a 19 anos com diagnóstico de PC. O título dos artigos selecionados para esta revisão e a sua qualidade metodológica avaliada através da escala PEDro foram apresentados na **tabela 1**. Um total de 6 artigos não apresentaram classificação na escala PEDro. Dois artigos apresentaram escore acima de 6 indicando que têm alta qualidade, dois apresentaram média qualidade e um baixa qualidade.

Figura 1 – Fluxograma da seleção de artigos**Tabela 1-** Qualidade metodológica dos artigos selecionados para revisão

Autor e ano	Títulos	Escore PEDro
Taylor et al. (2013)	Progressive resistance training and mobility-related function in young people with cerebral palsy: a randomized controlled trial	8/10
Schranz et al. (2018)	Does Home-Based Progressive Resistance or High-Intensity Circuit Training Improve Strength, Function, Activity or Participation in Children With Cerebral Palsy?	5/10
Van Vulpen et al. (2017)	Improved Walking Capacity and Muscle Strength After Functional Power-Training in Young Children With Cerebral Palsy	Não tem escore na PEDro
Ryan et al. (2020)	Progressive resistance training for adolescents with cerebral palsy: the STAR randomized controlled trial	8/10
Hegarty et al. (2018)	Strength Training Effects on Muscle Forces and Contributions to Whole-Body Movement in Cerebral Palsy	Não tem escore na PEDro
Jung et al. (2013)	Effect of strength training of ankle plantarflexors on selective voluntary motor control, gait parameters, and gross motor function of children with cerebral palsy	Não tem escore na PEDro
Morton et al. (2005)	The effects of progressive resistance training for children	Não tem escore na

	with cerebral palsy	PEDro
McNee et al. (2009)	Increases in muscle volume after plantarflexor strength training in children with spastic cerebral palsy	Não tem escore na PEDro
Patikas et al. (2006)	Effects of a postoperative strength-training program on the walking ability of children with cerebral palsy: a randomized controlled trial.	5/10
Damiano et al. (1995)	Effects of quadriceps femoris muscle strengthening on crouch gait in children with spastic diplegia.	Não tem escore na PEDro
Unger et al. (2006)	Strength training in adolescent learners with cerebral palsy: a randomized controlled trial	5/10
Maeland et al. (2009)	No effect on gait function of progressive resistance exercise in adults with cerebral palsy -- a single-blind randomized controlled trial	7/10
Engsberg et al. (2006)	Increasing ankle strength to improve gait and function in children with cerebral palsy: a pilot study	3/10

Na **tabela 2** são apresentados de maneira sumarizada os objetivos, características das amostras, intervenções abordadas e instrumentos de coleta de dados de cada artigo. Na tabela 3 foram apresentados um resumo dos seus resultados e principais conclusões.

Tabela 2 - Objetivos e características metodológicas dos estudos selecionados

Identificação	Objetivos	Amostra	Intervenção	Medidas
Taylor et al, 2013	Investigar se o treinamento resistido individualizado melhora a mobilidade física em jovens com PC.	48 ind.com PC espástica;26 homens/ 22 mulheres Idade:14 e 22 anos (nível de força II/III GMFCS) GE: 24/GC: 24;	Alocados aleatoriamente p/ TRP. TRP 2x por semana, por 12 semanas.	-Mobilidade objetiva: TC 6min; análise da marcha instrumentada; medida funcional da motricidade grossa (D e E) -Mobilidade avaliada pelo participante: escala de mobilidade funcional -Questionário de avaliação funcional -Performance musc. (1RM - leg press)
Schranz et al, 2018	Averiguar se o treino de circuito de alta intensidade ou de resistência progressiva realizado em casa melhora força, função, atividade e participação de crianças com PC.	22 crianças com PC aleatoriamente distribuídas em dois grupos de intervenção Idade: 12 anos e 10 meses, 19 crianças nível I, e 3 crianças com nível II na escala GMFCS. Grupos: HICT/PRT;	-PRT treinado com sobrecarga progressiva; -HICT Número máximo de repetições em um intervalo de 30 segundos (8 semanas, 3x em ambos os grupos)	-CIF -MPST -TST -Teste de caminhada de 6 minutos -GPS -TUGT -Questionários de participação
Vulpen et al, 2017	Avaliar o efeito do treinamento funcional de resistência de alta velocidade (treinamento de energia) para melhorar a força muscular e capacidade de locomoção de crianças com CP.	22 Particip. c/ pc espástica. Idade: 4 a 10 anos com PC espástico e GMFCS I e II. Treinamento realizado em grupos de 3-6 crianças selecionadas aleatoriamente.	Tratamento usual de 14 semanas e treinamento de força funcional de 14 semanas; 3 × p/ semana com duração de 60 minutos.	-MPST -Teste de caminhada de 1 minuto (1MWT) -SRT -GMFM-66, força isométrica dos músculos dos membros inferiores e tornozelo dinâmico força do flexor plantar
RYAN et al, 2020	Avaliar o efeito do treinamento resistido progressivo dos flexores plantares do tornozelo na eficiência, atividade e participação da marcha em adolescentes com paralisia	64 adolescentes (10-19 anos); 27 mulheres, 37 homens; GMFCS níveis I-III GE: 32 participantes GC: 32 participantes	30 sessões de treinamento de resistência (10 sessões domiciliares supervisionadas e 20 não supervisionadas) durante 10 semanas ou cuidados usuais pelo mesmo tempo.	-Consumo de oxigênio durante o teste de caminhada de 6 min. -Acelerômetro (Tempo médio diário de atividade física e porcentagem de tempo de comportamento sedentário) -Questionário de Avaliação de

	cerebral (PC).			Hábitos de Vida (participação) -Média de três tentativas do tempo de caminhada de 10m.(velocidade da marcha) -GMFM (função motora grossa) -Método de ultrassonografia tridimensional à mão livre (volume do muscular e área de tendão de Aquiles) -Dinamômetro isocinético (FM)
Hegarty et al, 2018	Avaliar os efeitos do treinamento de força convencional, na capacidade geral de caminhada para crianças com PC.	Nove crianças (idade de 14 ± 3 anos; GMFCS I-III) com PC espástica.	As crianças realizam treinamento de força três vezes por semana durante um período de 6 semanas. O peso usado no treinamento foi ajustado em conformidade.	A força de cada criança, medida com uma dinamometria portátil (Hoggan Health Industries, West Jordan, UT, EUA) foi avaliada a cada 2 semanas.
Jung et al, 2013	Determinar o efeito do treinamento do flexor plantar do tornozelo para crianças com PC na força muscular, ativação muscular, parâmetros da marcha e função motora grossa.	6 participantes, 4 a 10 anos com PC. (1 menino, 5 meninas) GC: 2 crianças (1 menina, 1 menino) com desenv. normal GI: 4 meninas c/ PC.	Programa de fortalecimento em 6 semanas. O exercício foi encerrado com um período de resfriamento de 3 a 5 minutos. Descanso de 1 min entre as séries. Repetições: de 8 a 12 vezes, com 3 a 5 séries realizadas por sessão. Duração: 30 minutos.	-GMFCS como nível I -GMFM -O controle seletivo do dorsiflexor do tornozelo: teste Trost SMC -CIVM -Eletromiogramas dos músculos flexor plantar do tornozelo e tibial anterior: EMG de superfície. -Vitalização muscular: teste SMC e elevação de calcanhar. -Marcha: GAITRite
Morton et al, 2005	Investigar os efeitos do treinamento resistido progressivo dos músculos quadríceps e isquiotibiais em crianças com paralisia cerebral (PC).	8 crianças (4 meninas, 4 meninos) com idade entre 6 e 12 anos, com PC hipertônica bilateral.	Programa de fortalecimento progressivo com peso livre, 3x por semana em 6 semanas.	-FMIM/ RAP: foram medidas pelo miômetro de mão -GMFM/TCC: avaliaram marcha -TCC de 10m
McNee et al, 2009	Analisar o efeito do fortalecimento do flexor plantar no volume muscular, marcha,	13 crianças ambulantes com PC espástica (7 homens, 6 mulheres; idade média de 10 a 11 meses, 8	Os participantes treinaram 4x por semana durante 10 semanas. Três dessas sessões ocorreram em casa e	-Volume muscular: calculado por imagens de ultrassom tridimensional -Função da marcha: <i>Timed up and go</i>

	e na função da marcha.	com diplegia, 5 com hemiplegia; GMFCS nível I, seis; nível II, cinco; nível III, dois).	uma sessão foi realizada no centro terciário. Sessões: aquecimento 3 a 5 min seguido de fortalecimento (FP) do flexor plantar. Após isso foi realizado resfriamento por 3min e em seguida alongamento do flexor plantar. A carga foi ajustada de acordo com a avaliação (FM) de cada membro, de 6 a 12 repetições.	-Questionário de Avaliação Funcional Gillette e a Escala de Mobilidade Funcional
Patikas et al, 2006	Investigar o efeito de um programa de treinamento de força pós-operatório na marcha de crianças com paralisia cerebral.	39 crianças, c/ idade 6-16 anos com diagnóstico de diplegia espástica e indicação de tratamento cirúrgico. Após a cirurgia ortopédica, o GC (n = 20) seguiu um programa de FT, e o GTF (n = 19) seguiu um programa de TF adicional ao TF convencional.	Programa de treinamento de força de 9 meses. O programa de fisioterapia era realizado 2 a 3 vezes por semana e incluía exercícios para melhorar a marcha e restaurar a ADM das articulações dos membros inferiores. Começou entre 3 a 4 semanas após a cirurgia.	Os parâmetros espaço temporais, cinemáticos e cinéticos durante a análise da marcha foram analisados antes e 1 ano após a cirurgia. Para 22 crianças, uma análise de marcha pós-operatória de 2 anos também foi realizada. Além disso, vídeo e exame clínico (incluindo avaliação do nível de espasticidade usando a Escala de Ashworth Modificada [MAS]) -GMFM -Estimativa do consumo de oxigênio e da eficiência da caminhada foram avaliadas
Unger et al, 2006	Avaliar o impacto de um programa de treinamento de força de oito semanas visando vários grupos musculares usando pesos livres básicos e dispositivos de resistência baratos, na marcha e nas percepções da imagem corporal e competência funcional.	31 alunos com pc espástica, com idade média de 13-18 anos, sendo 19 homens e 12 mulheres. 15 diplégicos e 16 hemiplégicos. Grupos: 21 participantes no grupo de treino de força (GE) e 10 no (GC).	Programa de treinamento de força de 8 semanas em formato de circuito executado durante o horário escolar, 1/3x por semana por 40-60 minutos por sessão. Os programas foram elaborados individualmente e incluíram 8-12 exercícios selecionados de um circuito de 28 estações para os membros superiores e inferiores e o tronco, incluindo um aquecimento de 5 minutos em uma bicicleta	-Análise tridimensional da marcha -Questionário de participação

		ergométrica.		
Maeland et al, 2009.	Examinar os efeitos de um PRE de SLP na função da marcha em adultos com PC diplégica espástica, GMFCS nível II e III.	12 indivíduos GT:6 e GC:6	O GT completou um programa PRE que consiste em um aquecimento de 10 min, seguido por SLP 12 a 15 repetições máximas (RM) em 4 séries, 3 dias por semana, durante as primeiras 2 semanas, progredindo para 6RM em 4 séries, 3 dias por semana, durante as 6 semanas seguintes.	-Progressão: medida no grupo de treinamento pelo teste de 6RM -TC6min -TST -Força muscular isocinética
Engsberg et al, 2006.	Determinar se aumentos na força do tornozelo podem melhorar a marcha e a função em crianças com diplegia espástica.	15 crianças com PC diplégica espástica, cinco meninos; 10 meninas, idade média $9,7 \pm 3,3$ anos, (GMFCS) níveis I-III,.	O programa de treinamento durou 12 semanas (três sessões por semana, 36 sessões no total). Uma única sessão de treinamento consistia em três séries de cinco repetições a 30 graus por segundo concêntrica e excêntrica, e três séries de cinco repetições a 90 graus por segundo concêntrica e excêntrica, com um período de descanso de dois minutos entre as séries. O número total de repetições foi de 30 por sessão. O grupo DF&PF completou 60 repetições por sessão, com um grupo de músculos sendo treinado antes do segundo exercício.	-Avaliações da força do tornozelo -Espasticidade do flexor plantar do tornozelo -Marcha -GMFM -Qualidade de vida (Peds QL) -Amplitude da dorsiflexão final do tornozelo

IRM: 1 repetição máxima; TC6min: teste de caminhada 6 min; FM: força muscular; GMFCS: Sistema de Classificação de Função Motora Bruta; PRT: treinamento de resistência progressiva; HICT: treinamento de circuito de alta intensidade; CIF: classificação internacional de funcionalidade; TST: Teste de suporte cronometrado; SRT: Teste de corrida de 10 m; MPST: teste de força muscular sprint; TST: teste de escada cronometrada; GPS: score do perfil de marcha; TUGT: teste timed Up and Go; GI: grupo de intervenção; CIVM: contração isométrica voluntária máxima; FMIM: força muscular isométrica máxima; RAP: resistência ao alongamento; GMFM: Gross Motor Function Measure; PRE: exercício de resistência progressiva; SLP: leg press sentado; TCC: teste de caminhada cronometrada; RM: repetição máxima; GMFCS: Sistema de Classificação da Função Motora Grossa; FP: fortalecimento progressivo; FT: fisioterapia convencional; TF: treino de força, GTF: grupo treinamento de força; TR: treinamento de resistência; CCH: Controle de cuidados habituais; GTRP: grupo de treinamento resistido progressivo; GT: grupo de treinamento.

Tabela 3 - Principais resultados e conclusões dos artigos selecionados

Identificação	Resultados	Conclusão
Taylor et al,2013	<ul style="list-style-type: none"> -Não houve diferença entre os grupos para as medidas objetivas em 12 semanas e 24 semanas. -Já a mobilidade avaliada pelo participante aumentou comparada ao GC em 12 semanas -FM: a força dos músculos alvos aumentou 27% quando comparada ao GC. 	Somente força e mobilidade aumentaram significativamente após TRP quando comparado ao GC.
Schranz et al, 2018	<ul style="list-style-type: none"> -Apenas o grupo HICT foi capaz de melhorar a força. -O grupo HICT teve escore melhor na escala MPST -O grupo PRT teve um desempenho melhor na escala TST e TUGT -O grupo HICT obteve melhor resultado no questionário resolvido pelos pais. - Nenhuma outra medida de mobilidade ou participação apresentou alterações. 	Apenas o grupo HICT melhorou a força e teve um resultado melhor no questionário. O grupo de treinamento de resistência teve melhor resultado na escada ergométrica. Nenhuma outra medida teve diferença.
Vulpen et al, 2017	-As mudanças durante o período de treinamento foram significativamente maiores do que as mudanças no período de tratamento usual para todas as medidas investigadas.	Melhora somente no período de treinamento funcional de resistência de alta velocidade.
RYAN et al, 2020	-Não houve diferença de consumo de oxigênio (investigação primária) entre os grupos, nem para as demais medidas (investigação secundária).	Sem diferenças.
Hegarty et al, 2018	<ul style="list-style-type: none"> -Houve aumentos na força isométrica da articulação. -Nenhuma mudança estatística na velocidade de caminhada ou resistência o mais rápido possível após o treinamento. -As simulações de caminhada revelaram mudanças nas forças musculares e contribuíram para a aceleração do centro de massa corporal, com maior força dos músculos do quadril durante a caminhada mais comumente observada. 	Ganho de FM.
Jung et al, 2013	<ul style="list-style-type: none"> -Força muscular do flexor plantar do tornozelo aumentou significativamente em todas as seis crianças. -Os indivíduos não apresentaram alterações eletromiográficas estatisticamente significativas durante a execução dos exercícios de dorsiflexão e elevação do calcanhar. -As pontuações médias das dimensões em pé, caminhada, corrida e salto do GMFM mostraram mudanças, mas não foram estatisticamente significativas - A análise dos parâmetros espaço-temporais da marcha mostrou que a velocidade, cadência e comprimento do passo de todas as seis crianças com PC aumentaram significativamente. 	FM; velocidade e cadência da marcha aumentaram.

Morton et al, 2005	-A força muscular aumentou, com a relação força quadríceps / isquiotibiais voltando ao normal. -O tônus muscular diminuiu e continuou a diminuir com o acompanhamento. -Velocidade de caminhada e taxa de passos aumentadas.	FM aumento e a velocidade de caminhada e passos.
McNee et al, 2009.	-Aumento significativo no número de calcanhares aumentados alcançados foram vistos em ambos os lados entre a linha de base e semana 5 ($p = 0,002$), linha de base e semana 10 ($p < 0,001$), e linha de base e acompanhamento. -Mudanças não significativas foram observadas entre os outros intervalos de tempo. -Aqueles participantes incapazes de realizar qualquer elevação do calcanhar antes do treinamento mostraram a menor melhora no número de calcanhares e aumentos alcançados.	
Patikas et al, 2006.	-Em um ano após a cirurgia, vários parâmetros cinemáticos e cinéticos melhoraram, embora não tenha havido diferença significativa entre os grupos. -Os parâmetros espaço temporais mostraram piora em um ano após a cirurgia e recuperação dos valores pré-operatórios em dois anos após a cirurgia.	Sem diferença significativa.
Ryan et al, 2020.	-O desfecho primário foi a eficiência da marcha indicada pelo custo líquido não-dimensional de oxigênio (NNcost). -Os desfechos secundários incluíram atividade física, função motora grossa, participação, força muscular, tamanho do músculo e do tendão e rigidez do músculo e do tendão.	Melhora na marcha.
Unger et al, 2006.	-O grupo experimental foi significativamente melhor que o grupo controle para medida da marcha agachada (soma dos ângulos do tornozelo, joelho e quadril no meio da postura) e percepção da imagem corporal. -A velocidade da caminhada, cadência e comprimento da passada, bem como as percepções da capacidade funcional não mudaram significativamente após o treinamento.	Houve melhora na medida da marcha agachada no GE.
Maeland et al, 2009.	-Não houve mudança significativa, ou diferença na mudança entre os grupos, em qualquer uma das medidas de resultado desde o início até 8 semanas.	Sem diferença significativa em nenhuma das medidas.
Engsberg et al, 2006.	-A maioria dos sujeitos aumentou sua força nos músculos treinados; a força dos músculos não treinados permaneceu inalterada. -A medida da função motora grossa (GMFM) caminhada-corrída-salto e uma medida de qualidade de vida melhorou significativamente para todo o grupo de treinamento. -A velocidade de marcha não aumentou significativamente para todo o grupo de treinamento, mas variou entre os grupos de treinamento. -A cinemática da marcha melhorou significativamente ou mostrou tendências de melhoria para	O grupo de treinamento aumentou a força e melhorou na caminhada. A velocidade da marcha variou nos grupos de treinamento. Padrão da marcha melhorou nos grupos de treinamento.

todo o grupo de treinamento.

IRM: 1 repetição máxima; TC6min: teste de caminhada 6 min; FM: força muscular; GMFCS: Sistema de Classificação de Função Motora Bruta; PRT: treinamento de resistência progressiva; HICT: treinamento de circuito de alta intensidade; CIF: classificação internacional de funcionalidade; TST: Teste de suporte cronometrado; SRT: Teste de corrida de 10 m; MPST: teste de força muscular sprint; TST: teste de escada cronometrada; GPS: score do perfil de marcha; TUGT: teste timed Up and Go; GI: grupo de intervenção; CIVM: contração isométrica voluntária máxima; FMIM: força muscular isométrica máxima; RAP: resistência ao alongamento; GMFM: Gross Motor Function Measure; PRE: exercício de resistência progressiva; SLP: leg press sentado; TCC: teste de caminhada cronometrada; RM: repetição máxima; GMFCS: Sistema de Classificação da Função Motora Grossa; FP: fortalecimento progressivo; FT: fisioterapia convencional; TF: treino de força, GTF: grupo treinamento de força; TR: treinamento de resistência; CCH: Controle de cuidados habituais; GTRP: grupo de treinamento resistido progressivo; GT: grupo de treinamento.

4 DISCUSSÃO

O presente estudo analisou os efeitos do treinamento de força sobre a marcha de pacientes com PC. Todos os estudos definem a amostra de PC por meio da escala de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) sendo os participantes classificados nos níveis I/II ou III. Sete artigos incluíram participantes no nível I, 5 artigos incluíram participantes no nível II, já 7 artigos incluíram apenas participantes no nível III da GMFCS.

Diversos estudos experimentais avaliaram a efetividade do treinamento de força quando comparada a grupos de controle que geralmente realizavam cuidados usuais¹⁴⁻¹⁹. Schranz e colaboradores²⁰ e Van e colaboradores²¹ mostraram que a intervenção do treinamento de força de alta intensidade gera ganho de força e velocidade. Estes estudos realizaram treinamento com número de repetições máximas e com cargas progressivas. Os estudos incluídos variaram em relação ao tamanho da amostra, sendo a menor de 6 participantes e a maior de 64.

Todos os estudos incluídos realizaram treino de força com desfecho na marcha. Nos estudos de Ryan e colaboradores¹⁵ e Maeland e colaboradores¹⁹, classificados com alta qualidade metodológica segundo a escala PEDro, o treinamento resistido não obteve nenhuma diferença significativa nos parâmetros avaliados, que foram: velocidade da marcha, consumo de oxigênio durante o teste de caminhada, função motora grossa, força muscular, teste de repetição máxima do treino de força. Somente estes não obtiveram resultados significativos. Já 6 artigos demonstraram o aumento da força muscular associado a melhora de parâmetros da marcha²⁰⁻²¹⁻¹⁶⁻²²⁻²³.

Hegarty e colaboradores²⁴ analisaram se o treinamento de força convencional teria efeitos sobre a capacidade geral da caminhada em 9 crianças com PC espástica. O treinamento foi realizado em um período de 6 semanas, 3 vezes por semana. Os exercícios focaram nos flexores/extensores de quadril, extensores do joelho e flexores plantares do tornozelo. No entanto, foi identificado que o desfecho não obteve efetividade na marcha, somente ganho de força muscular. Assim como também identificado no estudo de Taylor e colaboradores¹⁴ que também seguiram um protocolo de treinamento de força, mas não obtiveram resultados sobre parâmetros da marcha.

Em contrapartida, Schranz e colaboradores²⁰, Jung e colaboradores¹⁶, Morton e colaboradores²² e Engsberg e colaboradores²³ conseguiram além de melhorar o padrão da

marcha aumentar a sua velocidade nos pacientes submetidos às suas intervenções de treino de força.

Além disso, foi possível identificar que todos os estudos realizaram treino de força com sobrecarga progressiva. Somente os estudos de Hegarty e colaboradores²⁴ optaram por treino de força isométrica máxima e Patikas e colaboradores¹⁷ que optaram apenas pelo treino de força convencional. Patikas¹⁷ especificamente realizou um programa de treinamento de força de 9 meses.

O programa de fisioterapia foi realizado 2 a 3 vezes por semana em indivíduos de pós-operatório de cirurgia ortopédica. Foram realizados somente exercícios de baixa intensidade, com o objetivo de permitir o controle do movimento e ativação excêntrica dos músculos com desfecho na marcha. Esses dois estudos não obtiveram diferenças significativas na marcha, apenas na força muscular.

Hegarty e colaboradores²⁴, como mencionado anteriormente, não observou aumento da capacidade nem da velocidade da marcha, somente o ganho de força que apenas auxiliou nas fases de realização da marcha, sem diferenças significativas.

Van e colaboradores²¹ demonstraram pontos positivos apenas no período em que os participantes foram submetidos ao treino funcional de alta resistência. O estudo analisou um período de tratamento usual de 14 semanas que foi comparado com as mudanças em um período de treinamento de força funcional de 14 semanas (em grupos, 3 vezes por semana) com duração de 60 minutos.

O treinamento iniciou-se com uma fase de aquecimento de 10 minutos, logo em seguida, de 3 a 6 exercícios de força diferentes totalizando em 35 minutos de treino sendo eles exercícios multiarticulares com carga funcional, corrida, caminhada, com foco no impulso do tornozelo, além de uma alta velocidade de movimentos e uso de carga progressiva, finalizando com um jogo com duração de 15 minutos. Cada exercício solicitou o esforço máximo dos participantes durante 25 segundos em cada execução, sendo de 6 a 8 repetições, com descanso de 30 a 50 segundos. Quando o fisioterapeuta identificava que alguma das crianças progredia na velocidade, a carga era aumentada em 10%.

Foi possível concluir por Van²¹ que o treinamento funcional de alta resistência tem resultados significativos na capacidade da caminhada e força muscular quando efetuado pelo paciente e comparado ao treino convencional.

Assim como Van e colaboradores²¹, Maeland e colaboradores¹⁹ também realizou um protocolo o aquecimento de 10 minutos, seguido de um exercício de resistência progressiva no leg press sentado com de 12 a 15 repetições máximas em 4 séries, 3 vezes por semana, com

progressão do treino. No entanto, no caso de Maeland e colaboradores¹⁹ aumentou-se as repetições e não a carga. Comparando com grupo controle que realizou seu treino individual normalmente, observou-se que não houve diferenças significativas na marcha e força funcional. Dando a entender que a progressão pela carga parece mais efetiva para melhora da marcha e na força muscular do paciente.

Nos estudos analisados, foi possível identificar os principais exercícios fisioterapêuticos usados em protocolos de treino de força para a melhora da marcha em indivíduos com diagnóstico de PC, sendo eles: exercícios com carga funcional e progressiva, aquecimento, alongamento, corrida, caminhada, leg press, hack squat máquina, faixa elástica, tornozleira, colete, resfriamento, uso do peso corporal, halteres, barra, anilhas, bolas suíças. A maioria dos estudos realizou treino com repetição máxima²⁰⁻²¹⁻¹⁵⁻²⁴⁻¹⁶⁻²⁵⁻¹⁹⁻²³.

Foi possível identificar que os estudos que obtiveram resultados significativos na marcha realizaram os seus treinamentos num período de no mínimo 6 semanas e no máximo 12 semanas. O tempo mínimo da sessão foi de 30 minutos e o máximo de 60 minutos por sessão, na maioria dos estudos, o treinamento foi realizado pelo menos 3 vezes por semana. Estes contém treino de força progressivo, alguns optaram por incluir alongamento dos músculos dos membros inferiores e uma sessão de aquecimento de no mínimo 5 minutos¹⁶⁻²³⁻²²⁻¹⁸.

5 CONCLUSÃO

Antigamente, o treino de força era considerado um protocolo inadequado no tratamento fisioterapêutico do paciente diagnosticado com PC. Porém, após diversas intervenções, aperfeiçoamento da qualidade metodológica dos estudos, além de melhores definições de protocolos, o treino de força passou a ser considerado um tratamento eficaz para aumento de força e melhora da marcha de indivíduos com PC. A maioria dos estudos investigados nesta revisão observaram prognósticos positivos para marcha pós-treino de força e nenhum deles relatou consequências negativas após suas intervenções.

Os principais parâmetros da marcha que obtiveram bons resultados foram melhora da marcha funcional e de sua velocidade, ganho de força muscular de MMII, aumento da funcionalidade e melhora da independência funcional. Outros benefícios associados ao uso do

treino de força neste público são o baixo custo e fácil acesso às técnicas implementadas nos protocolos.

REFERÊNCIAS

1. Rotta NT. Paralisia cerebral: novas perspectivas terapêuticas. *Jornal de pediatria*. 2002;78(1):S48-S54.
2. Dos Santos AF. Paralisia cerebral: uma revisão da literatura. *Unimontes Científica*. 2015;16(2):67-82.
3. Zanini G, Cemin NF, Peralles SN. Paralisia cerebral: causas e prevalências. *Fisioterapia em Movimento*. 2017;22(3):375-381.
4. Strapasson AM, Duarte E. “Polybat”: um jogo para pessoas com paralisia cerebral. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2009;23(2):121-133.
5. Leite JMRS, Do Prado GF. Paralisia cerebral aspectos fisioterapêuticos e clínicos. *Revista Neurociências*. 2004;12(1):41-45.
6. Furtado SRC. Fortalecimento muscular em adolescentes com paralisia cerebral: avaliação de dois protocolos em desenho experimental de caso único. *Revista brasileira de saúde materno infantil*. 2015;15(1):67-80.
7. Pereira HV. Paralisia cerebral. *Residência Pediátrica* 2018;8(1):49-55
8. Schwartzman JS. Paralisia cerebral. *Arquivos Brasileiros de Paralisia Cerebral*. 2004;1(1):4-17.
9. Souza A, Ferraretto I. Paralisia cerebral aspectos práticos. 1998;1(1):1-390
10. Milena S, Teles EMCLM. Toxina botulínica e fisioterapia em crianças com paralisia cerebral espástica: revisão bibliográfica. *Fisioter. Mov.* 2011;24(1):181-190.
11. Scholtes VA, et al. Lower limb strength training in children with cerebral palsy—a randomized controlled trial protocol for functional strength training based on progressive resistance exercise principles. *BMC pediatrics*. 2008;8(1):1-11.
12. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R, Glanville J, Grimshaw JM, Hróbjartsson A, Lalu MM, Li T, Loder EW, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness LA, Stewart LA, Thomas J, Tricco AC, Welch VA, Whiting P, Moher D. The PRISMA 2020 statement: An updated

guideline for reporting systematic reviews. Enhancing the QUALity and Transparency Of health Research. 2021;372(160):1-2

13. Souza MT, Silva MD, Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein*. 2018;8(1):102-106.

14. Taylor NF, et al. Progressive resistance training and mobility-related function in young people with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2013;55(9):806-812.

15. Ryan JM, et al. Progressive resistance training for adolescents with cerebral palsy: the STAR randomized controlled trial. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2020;62(11):1283-1293.

16. Jung JW, Her JG, Jooyeon KO. Effect of strength training of ankle plantarflexors on selective voluntary motor control, gait parameters, and gross motor function of children with cerebral palsy. *Journal of physical therapy science*. 2013;25(10):1259-1263.

17. Patikas D, et al. Effects of a postoperative strength-training program on the walking ability of children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2006;87(5):619-626.

18. Unger M, Faure M, Frieg A. Strength training in adolescent learners with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2006;20(6):469-477.

19. Maeland S. No effect on gait function of progressive resistance exercise in adults with cerebral palsy—a single-blind randomized controlled trial. *Advances in Physiotherapy*. 2009;11(4):227-233.

20. Schranz C, et al. Does home-based progressive resistance or high-intensity circuit training improve strength, function, activity or participation in children with cerebral palsy? *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2018;99(12):2457-2464

21. Van V, Liesbeth F, et al. Improved walking capacity and muscle strength after functional power-training in young children with cerebral palsy. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2017;31(9):827-841.

22. Morton JF, Brownlee M, McFadyen AK. The effects of progressive resistance training for children with cerebral palsy. *Clinical rehabilitation*. 2005;19(3):283-289.

23. Engsborg JR, Ross SA, Collins DR. Increasing ankle strength to improve gait and function in children with cerebral palsy: a pilot study. *Pediatric Physical Therapy*. 2006;18(4):266-275.

24. Hegarty AK. et al. Strength training effects on muscle forces and contributions to whole-body movement in cerebral palsy. *Journal of motor behavior*, 2019;51(5):496-510

25. McNee AE, et al. Increases in muscle volume after plantarflexor strength training in children with spastic cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2009;51(6):429-435.