



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia Projeto de Graduação

A Fisioterapia no Controlo Postural de Crianças com Paralisia Cerebral Espástica: Revisão Bibliográfica

Johana Keren Perez

Estudante de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

38334@ufp.edu.pt

Maria do Rosário Martins

Professora Assistente

Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

mrosario@ufp.edu.pt

Porto, junho de 2022

Resumo

Introdução: A Paralisia Cerebral (PC) é um distúrbio neurológico não progressivo da infância, que resulta em danos no cérebro não maduro.

Objetivo: Analisar os efeitos de diferentes intervenções de fisioterapia para a melhoria do controle postural de crianças com paralisia cerebral espástica (PCE).

Metodologia: Foi efetuada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados PubMed, PEDro, Web Of Science incluído, artigos randomizados controlados, com limite temporal de 7 anos, com indivíduos com idades iguais ou inferiores a 18 anos, com texto disponível na íntegra, em que fossem usadas técnicas de fisioterapia para o controle postural no tratamento de crianças com PCE.

Resultados: 2083 artigos foram encontrados, dos quais 6 foram incluídos na presente revisão.

Conclusão: Foi possível concluir, segundo diferentes autores, que existem várias técnicas de intervenção que trazem melhoria para as crianças com PC.

Palavras-chaves: controle postural, crianças, paralisia cerebral espástica, fisioterapia.

Abstract

Introduction: Cerebral Palsy (CP) is a non-progressive childhood neurological disorder that results in damage to the unmaturing brain.

Objective: To analyze the effects of different physical therapy interventions to improve postural control in children with Spastic Cerebral Palsy (SCP).

Methodology: A literature search was conducted in PubMed, PEDro, Web Of Science databases, including randomized controlled articles, with a time limit of 7 years, with individuals aged 18 years or less, with full text available, in which physical therapy techniques were used for postural control in the treatment of children with SCP.

Results: 2083 articles were found, which 6 were included in this review.

Conclusion: It was possible to conclude, according to different authors, that there are several intervention techniques that bring improvement to children with CP.

Keywords: postural control, children, spastic cerebral palsy, physical therapy.

Introdução

A Paralisia Cerebral (PC) é um distúrbio neurológico não progressivo da infância, que resulta em danos no cérebro não maduro (Shamsoddini, 2014). A PC é considerada a mais comum das deficiências na pediatria, que pode ocorrer no período pré, peri ou pós-natal, sendo uma das causas de desordem permanente de movimento e postura (Hielkema e Hadders-Algra, 2016).

Representa um conjunto de alterações que podem levar a limitações na funcionalidade do indivíduo. Estas alterações podem ser no tônus muscular, na postura, no movimento, no equilíbrio, na coordenação, na força muscular e no controlo postural. Pode também haver problemas secundários devido a estas alterações motoras, tais como contraturas, deformidades, distúrbios sensoriais-perceptuais (alteração da imagem corporal, consciência espacial, estereognosia, e discriminação esquerda-direita) (Maciel et al., 2013).

A incidência de PC é estimada em cerca de 2 casos por 1000 nascimentos em países desenvolvidos, e 7 casos por 1000 nascimentos em países subdesenvolvidos, devido a cuidados pré-natais e primários deficientes de mulheres grávidas (Santos et al., 2017).

Os fatores de risco da PC são vários tais como a exposição a agentes infecciosos, viabilidade e nutrição infantil, condições de parto, entre outros. As condições que apresentam maior risco são a prematuridade de menos de 28 semanas, um peso à nascença inferior a 1500 g e um índice de vitalidade neonatal medido pela pontuação Apgar de menos de 7 ao quinto minuto (Himmelmann et al., 2011).

Existem vários tipos de PC tendo como principais características o comprometimento motor que influencia o desempenho a nível funcional. Dos tipos de PC mais comuns e o que irá ser abordada a longo da revisão bibliográfica é a Paralisia Cerebral Espástica (PCE). A PCE afeta cerca de 80% dos casos. Existem pelo menos duas das seguintes características: padrões anormais da postura e/ou movimento, aumento do tônus e os reflexos patológicos (aumento dos reflexos osteotendinosos e ou sinais piramidais). Vai ser bilateral se os membros dos dois lados do corpo estão afetados e unilateral se os membros de um lado do corpo estão afetados. Outros tipos de PC são: disquinésia caracterizada por padrões anormais de postura e/ou movimento, e movimentos involuntários, descontrolados, recorrentes e ocasionalmente estereotipados. Será dividando em distónica caracterizada por hipoquinésia (redução da actividade: "movimentos rígidos") o hipertonia (tônus geralmente aumentado/variações do tônus), e coreoatetósica caracterizada por o hiperquinésia (aumento da atividade motora: "movimentos desorganizados") o hipotonia (tônus geralmente diminuído / variações do tônus).

E a ataxia caracterizada por padrões anormais da postura e/ou movimento, e incoordenação motora (movimentos realizados com força, ritmo e precisão anormais).

O diagnóstico da PC é clínico, com a identificação dos distúrbios dos movimentos tais como os músculos rígidos (espasticidade), movimentos incontroláveis (discinesia), má coordenação (ataxia), ou outros/ mistos. Pode ser utilizado também a ultra-sonografia perinatal e a ressonância magnética pós-parto (RM) podem identificar lesão cerebral (Novak et al., 2017).

A fisioterapia desempenha um papel importante na reeducação da PC, cujas diferentes técnicas têm como objetivo prevenir deformidades, modular o tônus postural, melhorar as capacidades cognitivas e de memória, manter ou aumentar as amplitudes de movimento, reduzir a espasticidade, melhorar a qualidade da vida e a capacidade de realizar as atividades diárias com o trabalho da força, da flexibilidade, da estabilidade e da mobilidade (Gomes e Golin, 2013). Existem vários métodos e técnicas na fisioterapia tais como o conceito neuroevolutivo de Bobath, a facilitação neuromuscular propriocetiva, a hidroterapia, a hipoterapia (Scheeren et al., 2012), entre outros.

O controlo postural (CP) faz parte do sistema de controlo motor humano, o que gera estabilidade. O equilíbrio postural é definido como a capacidade de manter ou controlar o centro de massa na base de apoio e é medido pela estabilidade postural com o movimento do centro de pressão derivado da força de reação ao solo. É a integração sensório-motora que mantém a postura, que ocorre quando os sistemas visuais, importantes devido à sua relação com a estabilização da oscilação, somatossensoriais, necessário para o desenvolvimento de respostas posturais e vestibulares envolvido na percepção da orientação corporal, interagem com o SNC (Reis, 2015).

A manutenção da postura face a perturbações exige que o SNC utilize dois tipos principais de estratégias de ajustamento postural, nomeadamente a antecipação e a compensação. Os ajustes posturais antecipatórios (APA) estão relacionados com a ativação dos músculos posturais antes da instabilidade e são desencadeados a fim de mitigar os efeitos de uma perturbação antecipada. E os ajustes posturais compensatórios (APC) atuam sobre a própria instabilidade, restaurando o equilíbrio postural através da ativação muscular após a perturbação (Scariot et al., 2012).

No caso da PCE, uma das dificuldades é a aquisição do CP, pois apresentam dificuldades em controlar a posição corporal no espaço, fazendo APA para atividades funcionais e respondendo a perturbações inesperadas de equilíbrio.

Estas dificuldades estão relacionadas com perturbações na ordem de recrutamento muscular e na taxa de coativação agonista-antagonista, incoordenação entre segmentos articulares e o recrutamento de um número mais reduzido de unidades motoras, que são cruciais para a coordenação das respostas posturais.

Assim, o objetivo da presente revisão bibliográfica é analisar as diferentes intervenções de fisioterapia na melhoria do controlo postural de crianças com PCE.

Metodologia

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados *Pubmed*, *PEDro* e *Web Of Science* entre os meses de março e abril de 2022 com o objetivo de selecionar estudos que analisassem as diferentes intervenções da fisioterapia na melhoria do controlo postural em crianças com PCE.

Tendo sido usadas as seguintes palavras-chaves "spastic cerebral palsy", "cerebral palsy", "brain injury", "posture", "postural control", "intervention", "therapy", "treatment", "physical therapy". Foram usados os operadores de lógica « AND » e « OR » para relacionar as palavras-chave acima mencionados, proporcionando assim a seguinte combinação de pesquisa: ("spastic cerebral palsy" OR "cerebral palsy" OR "brain injury") AND ("posture" OR "postural control") AND ("intervention" OR "therapy" OR "treatment" OR "physical therapy"). Na base de dados de PEDro, a pesquisa foi efetuada apenas com recurso às palavras-chave, sem recorrer aos operadores de lógica.

A pesquisa dos artigos foi realizada na língua inglesa, francesa e portuguesa.

Como critérios de inclusão elegeram-se artigos randomizados controlados, realizados entre 2015 e 2022, cuja amostra fosse composta por crianças com idades iguais ou inferiores a 18 anos, com texto disponível na íntegra, em que fossem usadas técnicas de fisioterapia para o controlo postural no tratamento de crianças com PCE.

Com critérios de exclusão, consideram-se os artigos de outros tipos de desenho de estudo, artigos de acesso limitado e artigos cujas crianças tivessem outro tipo de PC.

Resultados

Na figura 1 verifica-se uma visão geral da pesquisa bibliográfica e da seleção dos artigos.

Foram encontrados uma lista inicial de 2083 artigos, excluídos artigos anteriores a 2015, restando 1068. Foram removidos os duplicados (6), os artigos sem livre acesso (1), outro idioma (13), os artigos diferentes da temática abordada (50), restando 28 para leitura integral. Após a mesma, 22 artigos foram excluídos, restando um total de 6 artigos para inclusão no presente trabalho.

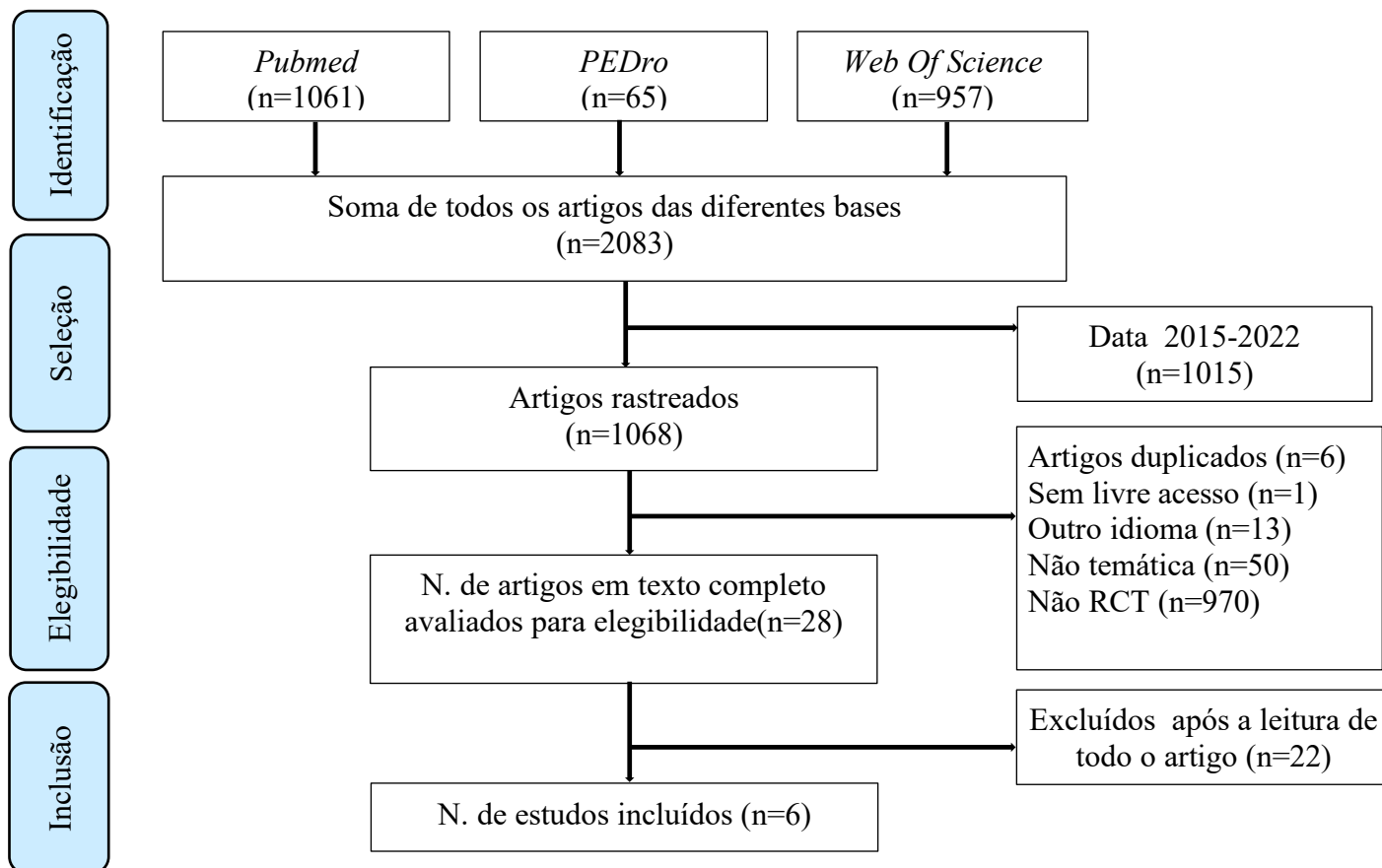


Figura 1- Fluxograma da pesquisa bibliográfica

Foi avaliada a qualidade metodológica dos mesmos pela autora do presente trabalho, com recurso à escala PEDro (*Physiotherapy Evidence Database scoring scale*), de acordo com a tabela 1 obtendo um *score* médio de 5,16 em 10, segundo a referida escala.

Tabela 1- Qualidade metodológica dos artigos randomizados controlados de acordo com a Escala PEDro (*Physiotherapy Evidence Database scoring scale*)

Autor/Ano	Crítérios	Total
Karabay et al., (2016)	2,4,8,10,11	5/10
Wallard,,Dietrick, Kerlirzin e Bredin (2017)	2,4,10	3/10
Mills, Levac e Sveistrup (2018)	4,8,9,10,11	5/10
Sung e Ha (2019)	2,4,8,9,10,11	6/10
Gonzales et al., (2020)	2,4,8,9,10,11	6/10
Matusiak-Wieczorek, Dziańska-Zaborszczyk, Synder e Borowski (2020)	2,4,8,9,10,11	6/10

Tabela 2 -Resumo dos artigos incluídos na revisão bibliográfica

Autor/Ano	Amostra	Objetivo	Protocolo/Procedimento	Parâmetros e instrumentos de avaliação	Resultados
Karabay, et al., (2016)	<p>n= 61 crianças com PCED</p> <p>GKT: 19 GNMES: 23 GC: 19</p> <p>Género: GKT: 10M e 9F GNMES: 12M e 11F GC: 11M e 8F</p> <p>Idade: GKT: 78,05±28,75 anos GNMES: 71,0±24,04 anos GC: 68,4±28,8 anos</p>	<p>Elucidar os efeitos do KT além do NDT na postura e no controle do tronco e comparar os efeitos da KT e da NMES no controlo postural do tronco.</p>	<p>GKT: NDT + o KT aplicado bilateralmente, 3 em 3 dias, trocar. GNMES: NDT + NMES. GC: NDT de 75min, 4/semana. Duração : 4 semanas</p>	<p>Equilíbrio sentado Ângulos da cyphose GMFM</p>	<p>Os valores de GMFM melhorou significativamente e os valores da cifose diminuiram significativamente nos 3 grupos após a intervenção (todos p<0,01)</p>

Tabela 2 (continuação)–Resumo dos artigos incluídos na revisão bibliográfica

<p>Wallard, Dietrick, Kerlizin e Bredin (2017)</p>	<p>n= 30 crianças com PCE GE: 14 GC: 16 Género: GE: 8M e 6F GC: 7M e 9F Idade: 8 aos 10 anos.</p>	<p>Destacar o efeito da reeducação da marcha assistida por um robot no controlo do equilíbrio dinamico nas crianças com PCE.</p>	<p>GE: participou a 20 sessões de lokomat pediátrica de 40 min. Para todos os participantes, o apoio inicial de peso corporal foi de 70%, e foi depois gradualmente reduzido para 40% ao longo das sessões, de acordo com a capacidade funcional do participante. O suporte de peso corporal foi reduzido tanto quanto possível até o joelho começar a cair em flexão durante a fase de postura, devido ao aumento da carga de peso corporal. GC: não recebeu de sessões de lokomat pediátrica. Duração : 4 semanas</p>	<p>Parâmetros temporoespaciais da marcha Índices da estabilidade Dados cinéticos Lokomat pediátrica GMFM</p>	<p>Foram observadas diferenças estatisticamente significativas para os parâmetros temporoespaciais para a CEG a T1 na V(p=0,031), cadencia (p=0,043), comprimento a D (p=0,042), a largura a D e E (p=0,022 e p=0,029) e a CAG no GE na V(p=0,046), cadencia (p=0,029), o comprimento a E e D (p=0,045 e 0,049) e a largura a E e D (p=0,037 e 0,021), para os índices da estabilidade na CEG a T1 na V (p=0,048), cadencia (p=0,026), o comprimento a E e D (p=0,045 e p=0,05) e largura a E e D (p=0,048 e p=0,047) e na CAG no GE na V (p=0,037), cadencia (p=0,033), o comprimento a E e D (p=0,041 e p=0,046), a largura a E e D (p=0,024 e p=0,031) e para os dados cinéticos na CEG a T1 para o CC (p=0,011 no AP e p=0,016 no ML) e para o tempo (p=0,031 no AP e p=0,024 no ML), na CAG no GE para o CC (p=0,031 no AP e p=0,028 no ML) e para o tempo (p=0,032 no AP e p=0,025 no ML), e só no axo AP na CAG (p=0,042 e p=0,049).</p>
<p>Mills, Levac e Sveistrup (2018)</p>	<p>n= 11 crianças com PCE GE: 5 GC: 6 Género: 6M e 5F Idade: 7 aos 17 anos</p>	<p>Examinar os efeitos de uma intervenção de 5 dias, baseada na RV nos mecanismos antecipatórios e reativos do controlo postural em crianças e adolescentes com PC.</p>	<p>GE: usou a IREX, 60min/dia. Cada participante interagiu com objectos virtuais em cada jogo para alcançar tarefas com níveis de dificuldade ajustados, o que desafiou o equilíbrio dinâmico de pé, a coordenação e o <i>timing</i>. GC: não recebeu intervenção de RV. Duração: 5 dias.</p>	<p>Função motora Equilíbrio Controlo postural Coordenação Agilidade Velocidade Força Plataforma oscilatória (utilizando várias velocidades) 6 MWT GMFM-CM</p>	<p>Não foram verificadas quaisquer diferenças significativas nos mecanismos de controlo postural.</p>

Tabela 2 (continuação)–Resumo dos artigos incluídos na revisão bibliográfica

Sung e Ha (2019)	<p>n= 11 crianças com PCE</p> <p>GE: 6 GC: 7</p> <p>Género: GE: 3M e 3F GC: 5M e 2F</p> <p>Idade: GE: 4,67±1,51 anos GC: 4,71±1,11 anos</p>	<p>Examinar o efeito da abordagem</p> <p>Vojta nas espessuras dos músculos abdominais e nos movimentos das crianças com PCE.</p>	<p>GE: foi submetido a abordagem Vojta, durante 30 min , 3 vezes por semana.</p> <p>A abordagem Vojta divide-se em 3 fases : fase 1 de rotação reflexo, fase 2 de rotação reflexo, fase 3 de rastejamento reflexo. A primeira posição dobra ambos os joelhos na posição prona e o membro superior tem a mesma postura que a rastejante reflexa. Foram aplicados durante 10 minutos cada e 30 min no total.</p> <p>GC: exercício geral de reforço do tronco e treino de marcha.</p> <p>Duração: 6 semanas</p>	<p>Espessura dos músculos abdominais</p> <p>Variáveis temporo-espaciais da marcha</p> <p>Distribuição da pressão do pé</p> <p>Ecografia</p> <p>GAITRite</p>	<p>Verificou-se que existem diferenças significativas na espessura dos músculos abdominais : no GE, a espessura do RA e EO aumentaram significativamente (p=0,01) e no GC, A a espessura do OE aumentada (p=0,02) e a espessura do TrA foi diminuída (p=0,00). Nas variáveis temporo-espaciais da marcha : no GE, o tempo de apoio e a largura do passo diminuíram (p=0,04 e p=0,02 respectivamente). E o SSC e FAP aumentaram (p=0,00 ambos), e no GC ,o SSC significativamente diminuíram (p=0,00). E na distribuição da pressão e do pé : só no GC , elas diminuíram no retro pé significativamente (p=0,001).</p>
Gonzales et al., (2020)	<p>n=27 crianças com PCE</p> <p>Género: 15 M e 12 F</p> <p>GE: 14 GC: 13</p> <p>Idade: 9 aos 16 anos</p>	<p>Analisar os efeitos de um programa de intervenção de <i>slackline</i> nas habilidades posturais e motoras de crianças com PCE.</p>	<p>GE: 18 sessões de intervenção, com um aquecimento de 10 min com alongamento dos músculos principais do sistema músculo-esquelético, 15 minutos de tarefas na linha de <i>slackline</i> e 5 minutos de recuperação com alongamento activo e estático. 3 sessões de 30 min, 3/semana. As tarefas consistem em manter posturas simples numa posição bípede, dar passos para a frente e para trás e fazer curvas de 90°.</p> <p>GC: não recebeu intervenção de <i>slackline</i>.</p> <p>Todos receberam fisioterapia durante o estudo, 30-40min 3/4 dias/semana.</p> <p>Duração: 6 semanas</p>	<p>Posturografia estática</p> <p>SEMG</p> <p>Desempenho de salto</p> <p>Plataforma baropodométrica foot-scan</p> <p>(Slackrack)</p> <p>Test abalakov</p>	<p>Verifica-se os benefícios significativos pós-intervenção no GE para a velocidade (p=0,041) e para Xspeed (p<0,000), ao longo do tempo para Xspeed e test de Abalakov (p=0,055 ambos), e entre os grupos para Xspeed e test abalakov (p=0,006 e p=0,015).</p>

Tabela 2 (continuação)–Resumo dos artigos incluídos na revisão bibliográfica

Matusiak- Wieczorek, Dziankowska- Zaborszczyk, Synder e Borowski (2020)	n= 45 crianças com PCEH e PCED	Avaliar a influência da hipoterapia na postura da criança e nas funções de partes individuais do corpo .	GE1: sessões de hipoterapia de 30 minutos, 2/semana. GE2: sessões de hipoterapia de 30 minutos, 1/semana. As sessões de hipoterapia , a criança deve manter em primeiro a posição sentado no cavalo. Depois, tinha que realizar tarefas que o terapeuta ditava tais como inclinar-se para a frente , levantar os braços , rodar o tronco entre outros. GC: não recebeu sessões de hipoterapia. Duração: 12 semanas	Postura Função das diferentes partes do corpo SAS GMFCS	Foi verificada uma diferença estatisticamente significativa na avaliação da postura corporal : nas crianças com hemiplegia entre o GE1 e GC (p=0,0001) e entre o GE2 e GC (p=0,051), nas crianças do primeiro nível do GMFCS entre o GE1 e GE2 (p=0,030) e entre o GE1 e GC (p=0,001) e nas crianças entre 6 e 7 anos entre o GE1 e GC (p=0,000) e GE2 e GC (p=0,022). Os participantes do GE1 melhoraram na avaliação do controlo da posição da cabeça , do braços (p=0,012) e do tronco (p=0,005) e no GE2 , só no controlo do tronco (p=0,028).
	Género: GE1: 9M e 6F GE2: 8M E 7F GC: 8M e 7F				
	Idade: 6 aos 12 anos				

Legenda : AP-eixo anteroposterior; CAG-comparação intragrupo ; CC-coeficiente de correlação; CEG-comparação intergrupo ; D-direita ; EO-músculo oblíquo externo do abdomen ; E-esquerda; F-feminino ; FAP-perfil de deambulação funcional; GC-grupo control ; GE-grupo experimental ;GMFM-Gross Motor Function Measure; GMFM-CM-Gross Motor Function Measure Challenge Module; GMFCS-Sistema de Classificação da Função Motora Grossa ; IREX-Interactive Rehabilitation Exercise System; KT-kinesio-taping ; M- masculino ; ML-eixo mediolateral ; n-número de participantes, NDT- terapia neurodevelopmental ; NMES-estimulação eléctrica neuromuscular ; PC-paralisia cerebral ; PCE-paralisia cerebral espástica ; PCED- paralisia cerebral diplégica ; PCEH-paralisia cerebral espástica hemiplégica; RA-músculo reto abdominal ; RV- Realidade Virtual; SAS-sitting assessment scale ; TrA-músculo transverso do abdómen ; V-velocidade ; 6MWT-6-min walk test

Discussão

Esta revisão teve como objetivo analisar as diferentes intervenções da fisioterapia na melhoria do controlo postural em crianças com PCE.

Foi realizada pesquisa de artigos entre os anos de 2015 e 2022, pela existência de uma revisão sistemática com temática semelhante no ano 2015 (Rosalee, Sarah e Leanne, 2015).

Os 6 artigos incluídos na presente revisão bibliográfica abrangeram diferentes técnicas de fisioterapia. Gonzales et al., (2020) abordaram o slackline training, Karabay et al., (2016) usaram as técnicas de kinesio-taping e da estimulação eléctrica neuro-muscular. A hipoterapia foi abordada no estudo de Matusiak-Wieczorek, Dziankowska-Zaborszczyk, Synder e Borowski (2020). O estudo de Mills, Levac e Sveistrup (2018) abordada a realidade virtual, o estudo de Sang e Ha (2019), foi utilizada a técnica Vojta. E, no estudo de Wallard, Dietrick, Kerlirzin e Bredin (2017) foi utilizado o robot para a marcha. Quando comparados os estudos constatámos que o número de elementos da amostra é bastante diferente, sendo que a amostra mais pequena incluiu 11 participantes, Sang e Ha (2019) e Mills, Levac e Sveistrup (2018), e a amostra maior incluiu 61 participantes, Karabay et al., (2016), sendo que o número total de crianças incluídas nos estudos foi de 185. Quanto à duração do estudo, verificamos que o estudo mais curto foi de Mills, Levac e Sveistrup (2018), com uma duração de 5 dias, e o mais longo de Matusiak-Wieczorek, Dziankowska-Zaborszczyk, Synder e Borowski (2020) com 12 semanas. Os elementos da amostra apresentaram também uma heterogeneidade no tipo de paralisia cerebral espástica, pois foram incluídos indivíduos com paralisia cerebral espástica dipléctica e hemipléctica.

Postura estática

Gonzales et al., (2020) e Karabay, et al., (2016) decidiram avaliar nos seus estudos a postura estática. O estudo do Gonzales et al., (2020) teve como objetivo analisar os efeitos de um programa de intervenção de slackline nas habilidades posturais e motoras de crianças com paralisia cerebral espástica (PCE). A avaliação da postura estática foi feita com as sessões de intervenção que consistiam em a fazer um aquecimento de 10 minutos, 15 min de tarefas com a manutenção de posturas simples numa posição bípede, dar passos para a frente e para trás e fazer curvas de 90°, e 5 min de recuperação. A avaliação da postura estática foi feita com os parâmetros do centro da pressão (COP) da velocidade. Foram observados os benefícios significativos pós-intervenção no GE para a velocidade e Xspeed, ao longo do tempo e entre os grupos para Xspeed. Observaram-se também uma melhoria ao nível do desempenho de salto com o teste de Abalakov ao longo do tempo e entre os grupos. O estudo mostra a importância dos eixos AP e ML que foram avaliados com um teste de superfície firme Xspeed e Yspeed, que são reacções posturais para manter o equilíbrio nas regiões ML e AP respectivamente (equilíbrio em todas as direcções).No entanto, uma melhoria global dos

parâmetros COP demonstra os benefícios da intervenção de slackline sobre o controlo postural das crianças, e as suas diminuições representam um aumento da capacidade de manter uma posição vertical. Gonzales et al., (2020) decidiu avaliar a atividade mioelétrica de superfície (SEMG), mas não foram observados resultados significativos para os músculos posturais dos membros inferiores durante o teste de posturografia. Este resultado está de acordo com o estudo de Donath et al.,(2013) que teve como objetivo observar os efeitos da slackline na atividade muscular. O estudo de Gonzales et al., (2020), apresentou limitações pois os pacientes não foram capazes de exercer o máximo esforço (SEMG), devido à espasticidade e à atrofia muscular, o número de participantes, a análise do controlo postural que foi avaliado com os parâmetros do COP, mas para ter mais informações é importante de ter uma avaliação do centro da massa do corpo inteiro. Estudos futuros deverão comparar a eficácia da intervenção de slackline com outras técnicas de treinamento do equilíbrio.

Karabay et al., (2016) verificaram uma melhoria da coordenação muscular com NMES, porque estimula os agonistas e inibe os antagonistas, com o arco reflexo. O estudo de Karabay et al., (2016) teve como objetivo elucidar os efeitos do kinesio-taping (KT) além da terapia pelo neurodesenvolvimento (TND) na postura e no controlo do tronco e comparar os efeitos da KT, da estimulação eléctrica neuro-muscular, (NMES) no controlo postural do tronco, sendo que a aplicação do NMES foi mais eficaz do que o KT. Os efeitos do KT e do NMES no treino do controlo postural e sentar, foram observados no GE1, GE2 e GC. O KT deve ser aplicado por muito tempo, o que vai ajudar a reduzir o ângulo cifótico e melhorar o alinhamento, aumentando assim a capacidade de melhoria da função sentada. Os grupos experimentais obtiveram resultados estatisticamente significativos para a escala GMFM de ($p=0.001$). Este estudo apresentou limitações tais como a falta da avaliação com escalas ou testes importantes, e a falta de um único grupo de KT ou NMES.

Os dois estudos mostram melhorias na função motora. Através das tarefas de slackline, Gonzales et al., (2020) verifica uma melhoria nas capacidades motoras e no estudo do Karabay et al., (2016), houve uma melhoria nas capacidades motoras e ações quotidianas como por exemplo a marcha.

Postura dinâmica

O estudo de Matusiak-Wieczorek et al., (2020) teve como objetivo avaliar a influência da hipoterapia na postura da criança e nas funções de partes individuais do corpo. Este estudo foi feito com três grupos, o primeiro com duas sessões de hipoterapia por semana, o segundo com uma por semana e um sem sessão de hipoterapia. O controlo postural foi avaliado durante as sessões de hipoterapia. Durante as primeiras rondas a criança sentada no cavalo deve manter uma posição correcta, depois, a criança tinha que realizar tarefas que o terapeuta ditava, como inclinar-se para a frente, tocar a orelha direita do cavalo com sua mão esquerda, levantar os braços, movê-los para os lados, rodar o tronco, colocar as mãos atrás da cabeça e manter esta posição. Durante cada tarefa, que durou 5 minutos, a

posição da cabeça, tronco, braços, mãos e pés foram avaliados com SAS. Os resultados mostraram diferenças estatisticamente significativas no GE1 na avaliação do controlo da cabeça, braço e tronco e no GE2 apenas no controlo do tronco. Durante as 12 semanas, foi observada uma melhoria na postura corporal no grupo que teve 2 sessões de hipoterapia por semana, o GE1. Assim, a hipoterapia pode ter um impacto positivo na postura corporal das crianças com PC, no controlo da posição e função da cabeça, tronco e extremidades superiores. Este estudo apresentou limitações tais como o tamanho da amostra, a falta de gravações da intervenção tornou impossível a sua análise várias vezes e pode ter havido um risco de enviesamento devido à ferramenta de estudo utilizada. Outros estudos, tais como o estudo do Kwon et al. (2015) e Park et al. (2014), mostram resultados positivos na função motora bruta e no controlo postural através da utilização do movimento do cavalo durante as sessões de hipoterapia.

Estes pontos da cabeça do tronco e dos pés servem também de ponto de referência anatómica do estudo do Wallard, Dietrick, Kerlirzin e Bredin (2017). Este estudo teve como objetivo de destacar o efeito da reeducação da marcha assistida por um robot no controlo do equilíbrio dinâmico nas crianças com PCE. Foram avaliados com a progressão do COP, a partir das forças de reacção e das plataformas, para avaliar a capacidade de produzir e controlar as forças propulsoras com fases alternadas de simples e duplo apoio para deslocar o corpo para frente.

Wallard, Dietrick, Kerlirzin e Bredin (2017) e Sung e Ha (2019) avaliaram os parâmetros temporo-espaciais da marcha. No estudo de Wallard, Dietrick, Kerlirzin e Bredin (2017), a velocidade, a cadencia, o comprimento à direita e a largura melhoraram no GE. Assim, uma melhora do controlo dinâmico. Os resultados mostraram que a reeducação da marcha assistida por um robot apresentou benefícios na melhoria das funções posturais das crianças. Os valores iniciais do Centro de Massa (COM) e o Centro de Pressão (COP) antes da reabilitação da marcha robótica estão associados a baixa velocidade e passos curtos e após a reabilitação, as crianças apresentaram melhor controlo do COM-COP, portanto, melhor controle da marcha. Outro estudo de Wallard, Dietrich, Kerlirzin e Bredin (2014), mostra claramente o fato de que as crianças adaptaram uma estratégia de controle da marcha com também neste estudo um melhor controle do COM-COP.

Sung e Ha (2019) tentam examinar o efeito da abordagem Vojta nas espessuras dos músculos abdominais e nos movimentos das crianças com PCE. Os resultados para os parâmetros temporo-espaciais mostraram que o tempo de apoio, a largura do passo, diminuíram e o SSC e FAP aumentaram no GE. Os músculos desempenham um papel importante na manutenção da postura, estabilizam o corpo e a coluna vertebral. Estão divididos em músculos globais: o músculo reto abdominal (RA), o músculo oblíquo externo do abdómen (EO) e o iliocostal lombar que ajuda na estabilidade global do tronco, e músculos locais: o músculo transverso do abdómen, o músculo multifidus e o músculo oblíquo externo do abdomen que estão ligados aos ossos das vértebras

lombares para ajudar a estabilidade directa. Os resultados mostram no GE uma aumenta significativa da espessura do RA e EO, melhor estabilidade do tronco, portanto um melhor controlo da postura. Assim, a técnica Vojta foi eficaz para melhorar o controlo postural, mas apresentou limitações como o número de participantes.

Os estudos de Sung e Ha (2019), Wallard, Dietrick, Kerlirzin e Bredin (2017) e, Mills, Levac e Sviestrup (2018) abordaram a função motora. Sung e Ha (2019), na melhoria das funções da marcha e a promoção da postura. No estudo de Wallard, Dietrick, Kerlirzin e Bredin (2017), foi melhorada com a marcha assistida.

O estudo de Mills, Levac e Sviestrup (2018) que teve como objetivo de examinar os efeitos de uma intervenção de 5 dias, baseada na RV nos mecanismos antecipatórios e reativos do controlo postural em crianças e adolescentes com PC. Neste estudo, cada participante interagiu com objetos virtuais em cada jogo para alcançar tarefas com níveis de dificuldade ajustados, o que desafiou o equilíbrio dinâmico de pé, a coordenação e o timing. O estudo realizado neste artigo não demonstrou resultados nos mecanismos de controlo postural. Os autores acreditam que os futuros estudos devem ser realizados durante um período de tempo mais longo, com mais participantes. O estudo apresentou limitações por causa da duração do estudo, o número de participantes e os exercícios foram ajustados. Durante a realização desta revisão existiram algumas limitações, isto é, o n da amostra nos estudos, a quantidade de artigos randomizados controlados sobre o tema que limitou os resultados e um artigo com 3/10 na escala de PEDro que reduz a qualidade metodológica da presente revisão.

Conclusão

Conclui-se assim, através da análise dos artigos da presente revisão, que as técnicas de fisioterapia tais como, slackline, hipoterapia, reeducação da marcha assistida, abordagem Vojta e kinesioteipagem com estimulação eléctrica neuromuscular, mostram ser técnicas benéficas no controlo postural em crianças com PCE. No entanto, devem ser realizados mais estudos, com uma amostra maior, de forma obter resultados mais significativos.

Bibliografia

- Donath, L. *et al.* (2013) 'Effects of Slackline Training on Balance, Jump Performance & Muscle Activity in Young Children', *International Journal of Sports Medicine*, 34(12), pp. 1093–1098.
- Gomes, C. de O. and Golin, M.O. (2013) 'Tratamento Fisioterapêutico Na Paralisia Cerebral Tetraparesia Espástica, Segundo Conceito Bobath', *Revista Neurociências*, 21(2), pp. 278–285.
- González, L. *et al.* (2020) 'Slackline Training in Children with Spastic Cerebral Palsy: A Randomized Clinical Trial', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), p. 8649.
- Hielkema, T. and Hadders-Algra, M. (2016) 'Motor and cognitive outcome after specific early lesions of the brain - a systematic review', *Developmental Medicine & Child Neurology*, 58, pp.
- Himmelmann, K. *et al.* (2011) 'Risk factors for cerebral palsy in children born at term: Risk factors for cerebral palsy in term infants', *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 90(10), pp. 1070–1081.
- Karabay, İ. *et al.* (2016) 'Training postural control and sitting in children with cerebral palsy: Kinesio taping vs. neuromuscular electrical stimulation', *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 24, pp. 67–72.
- Kwon, J., Chang, H., Yi, S., Lee, J., Shin, H. e Kim, Y. (2015). Effect of Hippotherapy on Gross Motor Function in Children with Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 21(1), 15-21.
- Maciel, F., Mazzitelli, C. and Sá, C. dos S.C. de (2013) 'Postura e Equilíbrio em Crianças com Paralisia Cerebral Submetidas a Distintas Abordagens Terapêuticas', *Revista Neurociências*, 21(1), pp. 14–21.
- Matusiak-Wieczorek, E. *et al.* (2020) 'The Influence of Hippotherapy on the Body Posture in a Sitting Position among Children with Cerebral Palsy', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), p. 6846.
- Mills, R., Levac, D. and Sveistrup, H. (2019) 'The Effects of a 5-Day Virtual-Reality Based Exercise Program on Kinematics and Postural Muscle Activity in Youth with Cerebral Palsy', *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, 39(4), pp. 388–403.
- Novak, I. *et al.* (2017) 'Early, Accurate Diagnosis and Early Intervention in Cerebral Palsy: Advances in Diagnosis and Treatment', *JAMA Pediatrics*, 171(9), p. 897.
- Park, E.S. *et al.* (2014) 'Effects of Hippotherapy on Gross Motor Function and Functional Performance of Children with Cerebral Palsy', *Yonsei Medical Journal*, 55(6), p. 1736.

Reis, L.M. dos (2015) ‘Controle Postural e Desenvolvimento Motor em Crianças com Paralisia Cerebral’, *Revista Neurociências*, 23(1), pp. 7–8.

Santos, K.H. dos, Marques, D. and Souza, Â.C. de (2017) ‘CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH CEREBRAL PALSY: ANALYSIS OF CARE LONGITUDINALITY’, *Texto & Contexto - Enfermagem*, 26(2).

Scariot, V. *et al.* (2012) ‘Ajustes posturais antecipatórios e compensatórios ao pegar uma bola em condição de estabilidade e instabilidade postural’, *Fisioterapia e Pesquisa*, 19(3), pp. 228–235.

Scheeren, E.M. *et al.* (2012) ‘Description of the Peditasuit Protocol™’, *Fisioterapia em Movimento*, 25(3), pp. 473–480.

Shamsoddini, A. *et al.* (2014) ‘Management of spasticity in children with cerebral palsy’, *Iranian Journal of Pediatrics*, 24(4), pp. 345–351.

Sung, Y.-H. and Ha, S.-Y. (2020) ‘The Vojta approach changes thicknesses of abdominal muscles and gait in children with spastic cerebral palsy: A randomized controlled trial, pilot study’, *Technology and Health Care*, 28(3), pp. 293–301.

Wallard, L. *et al.* (2014) ‘Balance control in gait children with cerebral palsy’, *Gait & Posture*, 40(1), pp. 43–47.

Wallard, L. *et al.* (2018) ‘Effect of robotic-assisted gait rehabilitation on dynamic equilibrium control in the gait of children with cerebral palsy’, *Gait & Posture*, 60, pp. 55–60.