



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA
FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

Ano letivo 2017/2018

4º Ano

PROJECTO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

**Eficácia da hidroterapia no tratamento de crianças
com paralisia cerebral – Revisão de Bibliografia**

Cláudia Daniela Soares Teixeira
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde - UFP
31050@ufp.edu.pt

Andrea Ribeiro
Doutorada em Ciências da Motricidade- Fisioterapia
Docente da Escola Superior de Saúde – UFP
andrear@ufp.edu.pt

Resumo

Objetivo: esta revisão da literatura teve como foco analisar a eficácia da abordagem hidroterapêutica em crianças com paralisia cerebral, sobretudo da sua influência na força, na flexibilidade, na espasticidade, na capacidade respiratória, na amplitude de movimento, no equilíbrio e nas capacidades motoras básicas para a mobilidade funcional. **Metodologia:** foi realizada uma pesquisa computadorizada nas bases de dados Pubmed/Medline, EBSCO, ScienceDirect e PEDro e B-on. A seleção dos estudos foi efetuada segundo os critérios de inclusão e exclusão. **Resultados:** foram incluídos 9 estudos experimentais. Dos artigos analisados, 7 avaliaram as capacidades motoras básicas, 3 avaliaram a capacidade respiratória, 3 avaliaram a espasticidade, 1 avaliou a flexibilidade, 1 avaliou a força, 1 avaliou a amplitude de movimento e 1 avaliou o equilíbrio. **Conclusão:** Pela análise dos estudos encontrados podemos concluir que a hidroterapia parece mostrar-se eficaz no tratamento de crianças com paralisia cerebral, principalmente nas componentes da espasticidade, na capacidade respiratória e nas capacidades motoras básicas. No entanto, apesar de parecer ser igualmente eficaz no aumento da força, do equilíbrio, na amplitude de movimento e na flexibilidade, os dados por nós recolhidos não nos permitem uma conclusão clara sobre os efeitos da hidroterapia nas crianças com paralisia cerebral. **Palavras-Chave:** fisioterapia, terapia aquática, hidroterapia, paralisia cerebral, crianças

Abstract

Objective: this review of the literature has focused on the efficacy of the hydrotherapeutic approach in children with cerebral palsy, especially its influence on strength, flexibility, spasticity, respiratory capacity, range of motion, balance and basic motor skills for functional mobility. **Methodology:** a computerized search was conducted in Pubmed / Medline, EBSCO, ScienceDirect and PEDro and B-on databases. The selection of the studies was carried out according to the inclusion and exclusion criteria. **Results:** 9 experimental studies were included. From the analyzed articles, 7 evaluated the basic motor skills, 3 assessed the respiratory capacity, 3 assessed spasticity, 1 assessed flexibility, 1 assessed strength, 1 assessed range of motion and 1 assessed balance. **Conclusion:** By analyzing the studies found, we can conclude that hydrotherapy seems to be effective in the treatment of children with cerebral palsy, especially in the components of spasticity, respiratory capacity and basic motor skills. However, although it seems to be equally effective in increasing strength, balance, range of motion and flexibility, the data collected by us does not allow us to reach a clear conclusion about the effects of hydrotherapy in children with cerebral palsy.

Keywords: physiotherapy, aquatic therapy, hydrotherapy, cerebral palsy, children.

1. Introdução

A definição mais adotada pelos especialistas caracteriza a paralisia cerebral como “um distúrbio permanente, embora não invariável, do movimento e da postura, devido a defeito ou lesão não progressiva do cérebro no começo da vida.” Sendo assim, a paralisia cerebral, designa um grupo de afeções do SNC que não têm caráter progressivo e que apresentam clinicamente distúrbios da motricidade como, alterações do movimento, da postura, do equilíbrio e da coordenação com presença variável de movimentos involuntários (Lundy-Ekman L., 2000).

A paralisia cerebral é a incapacidade motora mais comum na reabilitação pediátrica. A incidência de casos de paralisia cerebral na população é de dois em cada mil nados vivos, sendo que em países em desenvolvimento chega a sete por mil nados vivos (Mancini et al., 2002 e Calcagno et al., 2006).

Esta condição acomete o portador de diferentes formas, dependendo da área do sistema nervoso afetada. O quadro clínico característico inclui alterações neuromusculares, como variações de tônus muscular, persistência de reflexos primitivos, rigidez, espasticidade, entre outros. Tais alterações geralmente manifestam-se com padrões específicos de postura e de movimentos que podem comprometer o desempenho funcional dessas crianças (Pakula A. et al., 2009).

Segundo Petersen (1998), o comprometimento neuromotor desta patologia pode envolver partes distintas do corpo, resultando em classificações topográficas específicas (tetraplegia, hemiplegia e diplegia). Outro tipo de classificação é a baseada nas alterações clínicas do tônus muscular e no tipo de desordem do movimento (espástico, atetóide, atáxico e misto), sendo a forma espástica a mais encontrada em crianças com paralisia cerebral.

A Fisioterapia tem como objetivo a inibição da atividade reflexa anormal para normalizar o tônus muscular e facilitar o movimento normal, com isso haverá uma melhora da força, da flexibilidade, da amplitude de movimento, dos padrões de movimento e das capacidades motoras básicas para a mobilidade funcional (Rotta N. T., 2002).

Atualmente há diversas técnicas fisioterapêuticas para reabilitação de indivíduos com paralisia cerebral, entretanto, nenhuma técnica se destaca na literatura como a mais eficaz. Desta forma, vários estudos têm sido feitos com o propósito de verificar o tratamento convencional e algumas técnicas específicas. Diante desse contexto, a utilização de um recurso diferenciado como a água, ou seja, a abordagem hidroterapêutica torna-se viável em vários aspectos estruturais, funcionais e sociais no processo de reabilitação de crianças com paralisia cerebral (Bax M. et al., 2015). As técnicas deste modelo de tratamento baseiam-se em conceitos de fisiologia e biomecânica e são utilizadas as propriedades físicas da água como a pressão hidrostática, a turbulência e a densidade (Ruoti R. et al., 2000).

A abordagem hidroterapêutica oferece propriedades fisiológicas, psicológicas e funcionais para o processo de reabilitação, propriedades descritas na literatura como eficazes em várias outras patologias. Entretanto, ainda são insuficientes os estudos sobre a real atuação da abordagem hidroterapêutica em indivíduos com paralisia cerebral (Mellandra A. e Queiroz S., 2005). Sendo assim, o objetivo deste estudo foi analisar a eficácia da abordagem hidroterapêutica em crianças com paralisia cerebral, sobretudo da sua influência na força, na flexibilidade, na espasticidade, na capacidade respiratória, na amplitude de movimento, no equilíbrio e nas capacidades motoras básicas para a mobilidade funcional.

2. Metodologia

Foi efectuada uma pesquisa computadorizada nas bases de dados/motores de busca: Pubmed/Medline, EBSCO, ScienceDirect e PEDro e B-on para identificar estudos experimentais que descrevessem os benefícios da hidroterapia em crianças com paralisia cerebral, publicados até o corrente ano. A pesquisa foi efectuada tendo como referência artigos em português e inglês, utilizando as palavras-chave: “physical therapy”, “hydrotherapy”, “cerebral palsy”, “children” e “aquatic therapy” e, operadores de lógica (AND e OR). Para esta revisão foi recolhida, dos estudos selecionados, informação relativa à população (número de crianças, tipo de paralisia cerebral), intervenção (tipo, duração e objetivo da intervenção e forma de aplicação) e resultados obtidos com a intervenção aquática.

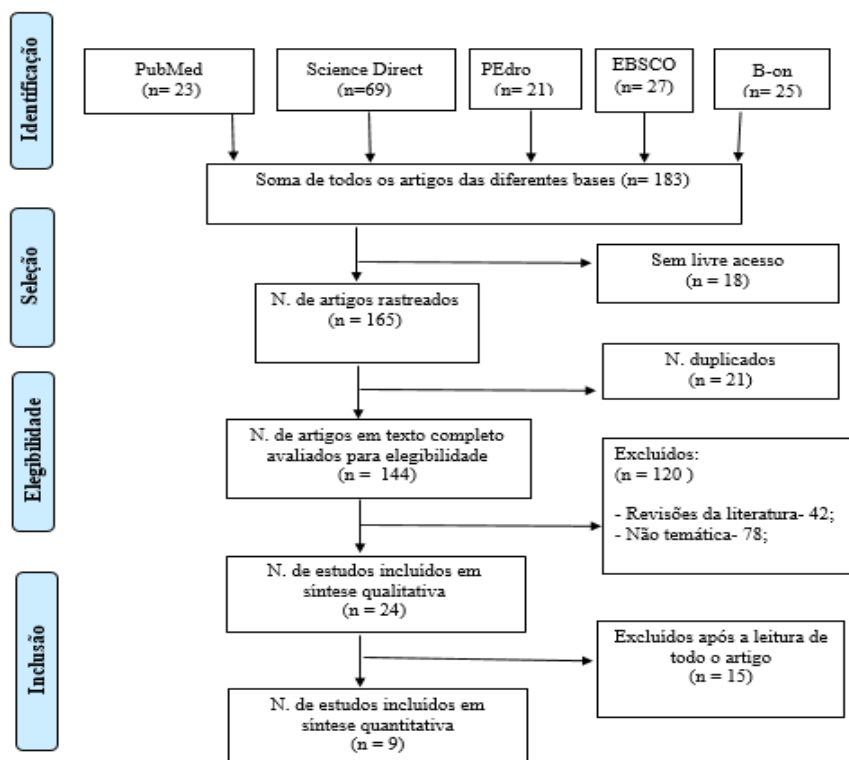


Figura 1 – Fluxograma de informação, com a sucessão de fases da pesquisa para a revisão.

Como **critérios de inclusão** definidos: estudos experimentais em humanos, estudos que indiquem o tipo e a duração do protocolo de intervenção e estudos que usem a hidroterapia como uma forma de tratamento na paralisia cerebral em crianças. Por outro lado, como **critérios de exclusão** definidos: estudos em que o texto integral não esteja disponível, estudos em animais e estudos em que o protocolo não seja aplicado por fisioterapeutas.

3. Resultados

Nesta revisão bibliográfica foram encontrados 183 artigos, dos quais apenas 9 estudos experimentais foram incluídos pois respeitavam os critérios de inclusão e exclusão. As amostras variam entre 1 e 32 crianças com idades compreendidas entre 3 e 17 anos. No total de todos os estudos foram incluídos 82 crianças do sexo masculino e 55 crianças do sexo feminino. Em relação ao tipo de paralisia, foram incluídos 123 crianças com paralisia cerebral espástica (47 diplégia, 33 tetraplégia, 42 hemiplégia, 1 triplégia), 4 crianças com paralisia cerebral disquinética, 1 criança com paralisia cerebral atáxica, 4 crianças com paralisia cerebral hemiparética e 3 crianças com paralisia cerebral diparética. Os artigos foram publicados entre 2009 e 2017.

Tabela 1 - Descrição dos artigos selecionados;

Autor/Data	Amostra	Objetivo de estudo	Protocolo / Duração	Instrumentos de avaliação	Resultados/ Conclusão
<p>Retarekar et al. (2009)</p>	<p>N= 1 Sexo feminino</p> <p>Idade: 5 anos;</p> <p>Tipo de Paralisia: Diplégia espástica</p>	<p>Avaliar os efeitos de um programa aquático de exercícios aeróbios numa criança com paralisia cerebral;</p>	<p>Duração: 12 semanas, 3 vezes por semana;</p> <p>Protocolo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 min. Aquecimento a 50%-60% de intensidade (caminhar, exercícios de membros inferiores e step); - 30/40 min. Intervenção aeróbia a 70%-80% de intensidade (caminhar na passarela aquática, exercícios de transferência de objetos, corrida, saltos, correr com ombros submersos enquanto fisioterapeuta auxilia no suporte da posição vertical, rastejar na água, sentar num step e “chutar” a água e nadar); 5 min. relaxamento a 50%-60% de intensidade (caminhada lenta, exercícios de membros inferiores e alongamentos); 	<p>Avaliações: Foram realizadas 3 avaliações (A1- antes da intervenção, B- após o término da intervenção A2- acompanhamento após 3 meses do término da intervenção);</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Canadian Occupational Performance Measure</i> (COPM); - <i>Gross Motor Function Measure- 66</i> (GMFM-66); - <i>6-Minute Walk Test</i> (6MWT); - <i>Modified Energy Expenditure Index</i> (MEEI); - <i>Physical Activity Questionnaire</i> (PAQ); 	<p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - COPM e GMFM-66: melhorias significativas na performance e satisfação entre as avaliações A1 e B. Melhorias mantiveram-se na avaliação A2; - 6MWT: melhorias significativas na resistência durante a marcha entre as avaliações A1 e B. Contudo na avaliação A2, os valores de velocidade e distância diminuíram e regressaram aos valores da avaliação inicial; - MEEI: diminuição entre as avaliações A1 e B, que sugere uma melhoria na eficiência da marcha. Contudo na avaliação A2, houve aumento do gasto energético durante a marcha, aproximando-se dos valores da avaliação inicial; - PAQ: a tolerância ao exercício melhorou significativamente na avaliação B em comparação com as avaliações A1 e A2.
<p>Espindula et al. (2010)</p>	<p>N= 3 Sexo masculino: 2 Sexo feminino: 1</p> <p>Idades Compreendidas: entre 7 e 10 anos;</p> <p>Tipo de Paralisia: Diparética</p>	<p>Avaliar a flexibilidade da cadeia muscular posterior, utilizando o método proposto por Wells e Dillon, antes e após cada sessão de hidroterapia;</p>	<p>Duração: 5 sessões de 30 minutos, 1 vez por semana;</p> <p>Protocolo: Consistiu em: técnicas de alongamento, em ambos os membros, para os músculos tríceps sural, ísquiotibiais, quadríceps; mobilização do tornozelo; exercícios de alongamento dos músculos flexores dos membros superiores; Séries de 4 repetições, mantendo o alongamento por 30 segundos;</p>	<p>Avaliações: Foram realizadas avaliações no início e no final de cada sessão de tratamento;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Banco de Wells: 	<p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Houve aumento estatisticamente significativo da flexibilidade da cadeia muscular posterior dos pacientes após cada sessão de tratamento, assim como na última sessão quando comparada com a primeira. A média geral de ganho entre indivíduos foi de ± 5.13 cm;

<p>Dimitrijević et al. (2012)</p>	<p>N= 27</p> <p>Grupo de Controlo (GC): N= 13 Média de idades: 9.92 ± 2.32 anos; Sexo: Masculino: 7 Feminino: 6 Tipo de Paralisia: Hemiplegia: 2 /Diplégia: 3/ Tetraplégia: 7 / Hemiparésia: 1</p> <p>Grupo de Intervenção (GI): N= 14 Média de idades: 9.21 ± 2.45 anos; Sexo: Masculino: 10 Feminino: 4 Tipo de Paralisia: -Hemiplegia: 2 / Diplégia: 3/ Tetraplégia: 6 / Hemiparésia: 3</p>	<p>Investigar o efeito de uma intervenção aquática na função motora grossa e capacidades aquáticas em crianças com paralisia cerebral;</p>	<p>Duração: 6 semanas, sessões de 55 minutos, duas vezes por semana; Protocolo: O principal objetivo deste protocolo foi melhorar a segurança e a independência funcional na água. - 10 min. aquecimento (andar para a frente, para trás, saltar e outros exercícios similares); - 40 min. de técnicas de natação (nadar para a frente e para trás, flutuar, soprar bolhas, mergulhar); - 5 min. de jogo (jogos com bola, jogos de “apanhada”);</p>	<p>Avaliações: Foram realizadas 3 avaliações (A1- antes da intervenção, B- após o término da intervenção A2- acompanhamento após 3 semanas do término da intervenção);</p> <p>-<i>Gross Motor Function Measure- 88</i> (GMFM-88) - <i>Water Orientation Test Alyn 2</i> (WOTA 2)</p>	<p>Resultados: - Relativamente ao GI, na avaliação da GMFM-88 e da WOTA 2 foram detetadas melhorias significativas entre as avaliações A1 e B; - Relativamente ao GI, na avaliação A2, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na GMFM-88 e na WOTA 2; - Relativamente ao GC, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na GMFM-88 nas avaliações B e A2 quando comparadas com a avaliação A1 (o GC não foi incluído no programa de exercícios aquáticos);</p>
<p>Arellano-Martínez et al. (2013)</p>	<p>N= 14</p> <p>Grupo 1 (grupo de tratamento com ortótese Lokomat): N= 8 Idades compreendidas: 6 e 12 anos; Sexo: Masculino: 2 Feminino: 6 Tipo de Paralisia: -Hemiplegia espástica</p>	<p>Avaliar 2 modalidades de tratamento (ortótese Lokomat vs treino de ciclos de marcha no tanque terapêutico) em crianças com paralisia cerebral do tipo hemiplegia espástica;</p>	<p>Duração: -G1- sessão de consciencialização para o uso da ortótese + 10 sessões de tratamento; -G2- 10 sessões de 30 minutos; Protocolo: - G1- Pacientes submetidos a tratamento robótico com ortótese Lokomat que foi previamente ajustada às medidas antropométricas dos pacientes (peso, altura, comprimento dos segmentos femoral e tibial). As sessões consistiam em treino de marcha usando configurações padrão do equipamento. A velocidade</p>	<p>Avaliações: Foram realizadas 3 avaliações (A1- antes da intervenção, B- após o término da intervenção A2- acompanhamento após 1 ano do início da intervenção);</p> <p>-<i>Modified Ashworth Scale</i> (MAS) -<i>Gross Motor Function Classification System</i> (GMFCS)</p>	<p>Resultados: -GMFCS: foram detetadas melhorias significativas entre as avaliações A1 e B. No G1, 3 pacientes passaram do nível II para o nível I e no G2, 1 paciente passou do nível II para o nível I. -MAS: foram detetadas melhorias significativas entre as avaliações A1 e B. Em ambos os grupos 5 pacientes (em cada) diminuíram pelo menos um grau da tonicidade muscular do membro inferior afetado. - Avaliação da marcha espaço-temporal com o sistema GaitRITE: entre as avaliações A1 e B, foram observadas</p>

	<p>Grupo 2 (grupo de tratamento no tanque terapêutico): N= 6 Idades compreendidas: 6 e 9 anos; Sexo: Masculino: 5 Feminino: 1 Tipo de Paralisia: -Hemiplegia espástica;</p>		<p>constante foi ajustada com variações na resistência proporcionada pelo controlo voluntário do paciente; - G2- As sessões consistiram no treino dos ciclos da marcha num tanque terapêutico sob direção de um fisioterapeuta e com o auxílio do cuidador do paciente;</p>	<p>-Avaliação da marcha espaço-temporal com o sistema <i>GaitRITE</i></p>	<p>melhorias estatisticamente significativas em todas as variáveis estudadas no G1, enquanto que no G2 só houve melhoria estatisticamente significativa na variável do perfil funcional da passada. - Na avaliação A2, as avaliações da MAS, GMFCS e da marcha espaço-temporal com o sistema <i>GaitRITE</i> não revelaram diferenças estatisticamente significativas quando comparadas com a avaliação inicial.</p>
<p>Maniu et al. (2013)</p>	<p>N= 24 Sexo masculino: 18 Sexo feminino: 6 Média de idades: 12.5 ± 2.7 anos; Tipo de Paralisia: -Diplégia espástica: 5 -Tetraplégia espástica: 10 -Hemiplégia espástica: 4 -Disquinética: 4 -Atáxica: 1</p>	<p>Avaliar os efeitos de um programa de 6 meses de terapia aquática adaptado e integrado no tratamento de reeducação neuromotora de crianças com paralisia cerebral na capacidade vital qualidade de vida e índice de atividade física;</p>	<p>Duração: 6 meses, 2 vezes por semana, sessões de 45 minutos; Protocolo: O programa usa os princípios da mecânica de fluidos de modo a permitir que os sujeitos alcancem a estabilidade e controlo de movimento na água. O programa deseja alcançar a independência aquática em crianças com paralisia cerebral.</p>	<p>Avaliações: Foram realizadas 2 avaliações: uma antes do início da intervenção e outra no fim da intervenção; -<i>Gross Motor Function Classification System</i> (GMFCS) -<i>Physical Activity Index</i> (PAI) - Questionário <i>KINDLR</i> -Espirómetro</p>	<p>Resultados: -PAI: foi observado um aumento estatisticamente significativo de 51% em comparação com a avaliação inicial; - Relativamente à avaliação da GMFCS inicial e final: progresso de 52.4% para nível II; progresso de 54% para nível III; progresso de 45.1% para os níveis IV e V. -KINDLR houve um aumento significativo de 23.7% em relação à avaliação inicial; - Relativamente à avaliação da espirimetria, houve um aumento significativo de 56.7% nos valores da capacidade vital quando comparados com os valores iniciais.</p>
<p>Fragala-Pinkham et al. (2014)</p>	<p>N= 8 Sexo masculino: 4 Sexo feminino: 4 Média de idades: 10.6 ± 3.5 anos; Tipo de Paralisia: -Diplégia espástica: 4 -Hemiplégia espástica: 3 -Tripplégia espástica: 1</p>	<p>O objetivo principal deste estudo foi avaliar a eficácia de um programa de exercícios aquáticos de 14 semanas sobre a função motora grossa e a resistência na</p>	<p>Duração: 14 semanas, 2 vezes por semana, sessões de 1 hora; Protocolo: -2 a 5 min. de aquecimento (atividades de marcha lenta de modo a progredir para atividades de marcha com maior intensidade); -40 a 45 min. de exercício aeróbio (caminhar na água, passeira aquática, subir e descer step, correr, saltar, exercícios de basquetebol</p>	<p>Avaliações: Foram realizadas 3 avaliações (A1- antes da intervenção, B- após o término da intervenção A2- acompanhamento após 1 mês do fim da intervenção); Instrumentos do 1º objetivo: -GMFM (dimensões D e E)</p>	<p>Resultados: - Relativamente à GMFM e ao 6MWT, houve melhorias estatisticamente significativas entre as avaliações A1 e B que se traduziu numa melhoria na função motora grossa e resistência na marcha. Contudo, não houve melhorias significativas entre as avaliações B e A2, sugerindo que as melhorias foram mantidas mas não aumentadas;</p>

		<p>marcha em crianças com paralisia cerebral. O objetivo secundário foi avaliar mudanças na força funcional, na capacidade aeróbia e equilíbrio;</p>	<p>(corrida à retaguarda, corrida lateral), nadar, “chutar” a água e outros exercícios de movimento)</p> <p>-5 a 10 min. de treino de força muscular (exercícios de tronco e membros inferiores usando “esparguetes”, pesos nas pernas, barbatanas e resistência da água) realizando 2 a 3 séries de 10 repetições;</p> <p>-5 a 10 min. de relaxamento e alongamentos;</p>	<p><i>-6-Minute Walk Test (6MWT)</i></p> <p>Instrumentos do 2º objetivo:</p> <p><i>-Brockport modified curl-up e isometric push-up</i></p> <p><i>- Brockport modified lateral step-ups</i></p> <p><i>-Shuttle run test I e II</i></p> <p><i>-Pediatric Berg Balance Scale</i></p>	<p>- Todos os instrumentos do 2º objetivo demonstraram tendência para melhorias entre as avaliações A1 e B, contudo estabilizaram ou diminuíram ligeiramente entre as avaliações B e A2.</p>
Lai et al. (2015)	<p>N= 24</p> <p>Grupo de Controlo (GC): N= 13 Média de idades: 87.6 ± 34.0 meses; Sexo: Masculino: 9 Feminino: 4 Tipo de Paralisia: Hemiplegia: 3 / Diplégia: 6/ Tetraplégia: 4</p> <p>Grupo de Intervenção (GI): N= 11 Média de idades: 85.0 ± 33.1 meses; Sexo: Masculino: 4 Feminino: 7 Tipo de Paralisia: Hemiplegia: 3 /Diplégia: 3 / Tetraplégia: 5</p>	<p>Investigar os efeitos da terapia aquática pediátrica na função motora, na satisfação, nas atividades diárias e na qualidade de vida relacionada com a saúde em crianças com paralisia cerebral espástica com várias severidades motoras.</p>	<p>Duração: 12 semanas, 2 vezes por semana, sessões de 1 hora;</p> <p>Protocolo:</p> <p>- GC- grupo sem intervenção, apenas continuam com as terapias convencionais que já frequentavam;</p> <p>-GI- Programa de terapia aquática em adição à terapia convencional que já frequentavam. Programa baseado no conceito de Halliwick que se foca na melhoria da força muscular, do controlo motor do tronco e dos membros, na circulação, na componente respiratória, no equilíbrio estático e dinâmico e no tónus postural.</p> <p>-5 a 10 min. aquecimento; -40 min. de exercício; -5 a 10 min. de exercícios de relaxamento;</p>	<p>Avaliações: Foram realizadas 2 avaliações: uma antes do início da intervenção e outra no fim da intervenção;</p> <p><i>-Modified Ashworth Scale (MAS)</i></p> <p><i>-Gross Motor Function Measure- 66 (GMFM-66)</i></p> <p><i>-Physical Activity Enjoyment Scale (PAES)</i></p> <p><i>-Vineland Adaptive Behavior Scale (VABS)</i></p> <p><i>-Cerebral Palsy Quality-of-Life-parent proxy scale (CPQL)</i></p>	<p>Resultados:</p> <p>- GMFM-66: a análise dos resultados de covariância demonstrou que a terapia aquática pediátrica teve um efeito estatisticamente positivo no GI em relação ao GC. Melhorou a pontuação média em 4.7 pontos;</p> <p>-MAS: não houve diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos na avaliação pós-tratamento;</p> <p>-Relativamente à PAES, o GI, apresentou pontuações médias significativamente mais altas que o GC;</p> <p>-VABS e CPQL: não houve diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos na avaliação pós-tratamento;</p>
Silva et al. (2017)	<p>N= 4 Sexo masculino: 4</p>	<p>Analisar os efeitos da</p>	<p>Duração: 10 sessões, 2 vezes por semana, sessões de 1h;</p>	<p>Avaliações: Foram realizadas 2 avaliações: uma</p>	<p>Resultados:</p>

	<p>Idades compreendidas: 3 e 9 anos;</p> <p>Tipo de Paralisia: -Diplégia espástica: 1 -Tetraplégia espástica: 1 -Tetraplégia atetóica: 2</p>	<p>fisioterapia aquática sobre o alinhamento postural e extensibilidade muscular em crianças com o diagnóstico de paralisia cerebral;</p>	<p>Protocolo: Baseado num estudo realizado por Brancher et al. (2014), com ênfase em relaxamento, alongamento e fortalecimento do tronco e membros inferiores e atividades que incentivam o caminhar, sentar e levantar. -10 min. de avaliação pré-intervenção; -40 min. de intervenção dos quais 5 min. iniciais e 5 min. finais eram para adaptação e relaxamento; - 10 min. de avaliação pós-intervenção;</p>	<p>antes do início da intervenção e outra no fim da intervenção;</p> <p>-<i>Spinal Alignment and Range of Motion Measure (SAROMM)</i></p>	<p>-Todas as crianças apresentaram melhoria com o tratamento proposto, particularmente nas articulações da anca, do joelho e do tornozelo; - Contudo não foi possível identificar alterações no tronco após a intervenção em nenhuma das crianças avaliadas.</p>
<p>Adar et al. (2017)</p>	<p>N= 32</p> <p>Grupo de Intervenção em Solo (GIS): N= 15 Média de idades: 9.3± 1.9 anos; Sexo: Masculino: 9 Feminino: 6 Tipo de Paralisia: -Hemiplegia: 5 -Diplégia: 10</p> <p>Grupo de Intervenção Aquática (GIA): N= 17 Média de idades: 10.1 ± 2.4 anos; Sexo: Masculino: 8 Feminino: 9 Tipo de Paralisia: -Hemiplegia: 6 -Diplégia: 11</p>	<p>O primeiro objetivo deste estudo é comparar os efeitos de um programa de exercícios em solo e um programa de exercícios aquáticos na espasticidade, qualidade de vida, e função motora em crianças com paralisia cerebral. O segundo objetivo é ter acesso à morfologia do músculo gastrocnémio espástico usando ultrassonografia;</p>	<p>Duração: 30 sessões durante 6 semanas (5 vezes por semana), sessões de 1h; Protocolo: -GLS -10 min. movimentos ativos e alongamentos; -30 min. exercício aeróbio e exercícios de alongamento (extensores dos joelhos, flexores da anca e dorsiflexores do tornozelo); - 20 min. de sentar-levantar e treino de marcha; -GIA - 10 min. de exercícios de aquecimento, movimentos ativos e alongamentos (fora da piscina); - 25 min. de exercício aeróbio; - 20 min. de exercícios ativos para ganho de amplitude de movimento e alongamento (extensores dos joelhos, flexores da anca e dorsiflexores do tornozelo); - 5 min. de relaxamento (caminhar e nadar de forma calma);</p>	<p>Avaliações: Foram realizadas 2 avaliações: uma antes do início da intervenção e outra no fim da intervenção;</p> <p>-Ecografia usando <i>MyLab 70 Xvision Gold</i>;</p> <p>-<i>Modified Ashworth Scale (MAS)</i>;</p> <p>-<i>Timed Up and Go Test (TUG)</i>;</p> <p>-<i>Gross Motor Function Measure- 88 (GMFM-88)</i>;</p> <p>-<i>WeeFIM (Wee Functional Independence Measure)</i>;</p> <p>-<i>PedsQL-CP (Pediatric Quality of Life Inventory)</i>;</p>	<p>Resultados: -GIA: observaram melhoras estatisticamente significativas no pós-tratamento em relação à avaliação de MAS, TUG, GMFM-88, WeeFIM, avaliação da ultrassonografia da espasticidade do músculo gastrocnémio, Peds-QL realizado pelos indivíduos (subpartes das atividades diárias e escolares, movimento, equilíbrio, dor e atividades alimentares), Peds-QL realizado pelos pais (subpartes das atividades diárias e escolares, movimento e equilíbrio, dor e fadiga);</p> <p>-GIS: observaram melhoras estatisticamente significativas nas avaliações pós-tratamento da MAS (exceto adutores da coxa), TUG, GMFM-88 e WeeFIM, Peds-QL realizado pelos participantes (subpartes de movimento e equilíbrio). Peds-QL realizado pelos pais (subpartes de movimento, equilíbrio e dor);</p>

4. Discussão

O objetivo desta revisão foi perceber a eficácia da abordagem hidroterapêutica em crianças com paralisia cerebral. Assim quando comparados os estudos constatamos que o número de elementos da amostra é bastante diferente, sendo que a amostra mais pequena incluiu apenas 1 participante (Retarekar et al., 2009) e a amostra maior incluiu 32 participantes (Adar et al., 2017). Os elementos da amostra apresentaram também uma grande heterogeneidade no tipo de paralisia cerebral, pois foram incluídos indivíduos com paralisia cerebral espástica (diplegia, tetraplegia, hemiplegia, triplégia), indivíduos com paralisia cerebral disquinética, um indivíduo com paralisia cerebral atáxica, indivíduos com paralisia cerebral hemiparética e indivíduos com paralisia cerebral diparética. Devido à heterogeneidade dos sujeitos em estudo a sua comparação tornou-se difícil.

Em todos os artigos foi realizado um protocolo de terapia aquática, contudo e apesar das semelhanças, os protocolos foram todos diferentes devido a cada um ser ajustado de acordo com os seus objetivos. Como por exemplo, os estudos de Adar et al., (2017), Fragala-Pinkham et al., (2014) e Retarekar et al., (2009) que usaram treino aeróbio no seu protocolo, ou os estudos de Fragala-Pinkham et al., (2014) e Arellano- Martínez et al., (2013) que usaram ambos treino de marcha no seu protocolo de intervenção. Contudo é de referir, que os estudos conduzidos por Silva et al., (2017), Lai et al., (2015) e Maniu et al., (2013), apesar de apontarem qual o objetivo do protocolo ou em qual este foi baseado, não descrevem o tipo de exercícios que utilizaram.

Relativamente aos instrumentos de avaliação, foram usados diversos conforme o objetivo de avaliação. Apenas um dos artigos analisados (Fragala-Pinkham et al., 2014) avaliou a força através testes como: *Brockport modified curl-up*, *isometric push-up* e *Brockport modified lateral step-ups*. Após a aplicação do protocolo de intervenção, os resultados obtidos através da avaliação usando estes testes demonstraram uma tendência da melhoria da resistência muscular do tronco e das extremidades superior e inferior do tronco.

Apenas um dos artigos analisados (Espindula et al., 2010) avaliou a flexibilidade através do uso do Banco de Wells. O protocolo baseado em técnicas de alongamento, traduziu-se num aumento estatisticamente significativo da flexibilidade da cadeia muscular posterior dos pacientes após cada sessão de tratamento, assim como antes da primeira sessão quando comparada com a última. A média geral de ganho entre indivíduos foi de ± 5.13 cm. Analisando estes resultados, concluímos que este protocolo de intervenção

hidroterapêutica parece ter influência no aumento da flexibilidade da cadeia muscular posterior de crianças com paralisia cerebral.

Os estudos conduzidos por Arellano- Martínez et al., (2013), Lai et al., (2015) e Adar et al., (2017) avaliaram a espasticidade através da *Modified Ashworth Scale*. Contudo enquanto que os estudos realizados por Arellano- Martínez et al., (2013) e Adar et al., (2017) obtiveram melhorias estatisticamente significativas na espasticidade, Lai et al., (2015) não observaram diferenças estatisticamente significativas entre o grupo de controlo e o grupo de intervenção. Este último resultado pode estar relacionado com o tipo de patologia, pois enquanto que Arellano- Martínez et al., (2013) e Adar et al., (2017) apenas incluíram hemiplégia e diplégia, o estudo de Lai et al., (2015) inclui também tetraplégia. Adar et al., (2014) avaliaram ainda a espasticidade através da Ecografia usando *MyLab 70 Xvision Gold* com o objetivo de observar a morfologia espástica do músculo gastrocnémio e após a aplicação do protocolo de intervenção, foram observados resultados estatisticamente positivos no grupo de exercício aquático quando comparado com o grupo de exercício em solo, provando assim que este protocolo terá sido eficaz na redução da espasticidade.

Quanto à avaliação da capacidade respiratória o estudo de Retarekar et al., (2009) usou o *6-Minute Walk Test* (6MWT) com o objetivo de avaliar a capacidade de exercício submaximal funcional e o *Modified Energy Expenditure Index* (MEEI) de modo a avaliar o gasto energético durante a marcha, enquanto que Maniu et al., (2013) recorreu à espirometria e Fragala-Pinkham et al., (2014) usou o *Shuttle run test I e II* para avaliar a capacidade aeróbia. Retarekar et al., (2009) observaram melhorias estatisticamente significativas na avaliação pós-tratamento na capacidade de exercício submaximal através do 6MWT e na diminuição no gasto energético durante a marcha através do MEEI, contudo na avaliação de acompanhamento após 3 meses o término na intervenção, esses valores regrediram e regressaram aos valores da avaliação inicial. Maniu et al., (2013) registaram um aumento significativo de 56.7% através da espirometria nos valores da capacidade vital quando comparados com os valores iniciais. Fragala-Pinkham et al., (2014) observaram tendência para melhoria na capacidade aeróbia através do *Shuttle run test I e II* na avaliação pós-tratamento, contudo essas melhorias estabilizaram ou diminuíram na avaliação de acompanhamento após 1 mês do fim da intervenção. Analisando estes resultados, concluímos que a hidroterapia parece ter influência no aumento da capacidade respiratória de crianças com paralisia cerebral.

Apenas o estudo elaborado por Silva et al., (2017) avaliou a amplitude de movimento através do *Spinal Alignment and Range of Motion Measure*. O protocolo baseou-se em exercícios de relaxamento, alongamento, fortalecimento do tronco e membros inferiores e atividades que incentivam o caminhar, sentar e levantar. A avaliação pós intervenção revelou que todas as crianças apresentaram melhoria estatisticamente significativa particularmente nas articulações da anca, do joelho e do tornozelo, contudo não foi possível identificar alterações no tronco após a intervenção em nenhuma das crianças avaliadas.

Relativamente à avaliação do equilíbrio, apenas o estudo descrito por Fragala-Pinkham et al., (2014) avaliou essa componente através da *Pediatric Berg Balance Scale*. Na avaliação pós-intervenção, observaram tendência para melhoria no equilíbrio, contudo essas melhorias estabilizou ou diminuiu ligeiramente na avaliação de acompanhamento após um mês do fim da intervenção.

A avaliação das capacidades motoras básicas foi assegurada por muitos instrumentos de avaliação, tais como: *Gross Motor Function Classification System (GMFCS)* (Arellano-Martínez et al., 2013), (Maniu et al., 2013); *Gross Motor Function Measure-88* (Dimitrijević et al., 2012), (Adar et al., 2017); *Gross Motor Function Measure-66* (Retarekar et al., 2009), (Lai et al., 2015); Fragala-Pinkham et al., (2014) usou também as dimensões D e E da *Gross Motor Function Measure; Timed Up and Go Test* e *Wee Functional Independence Measure* foram usados no estudo de Adar et al., (2017); *6-Minute Walk Test* com objetivo de avaliar a resistência na marcha (Fragala-Pinkham et al., 2014); Avaliação da marcha espaço-temporal com o sistema *GaitRITE* (Arellano-Martínez et al., 2013). Relativamente à GMFCS o estudo de Maniu et al., (2013), observou: progresso de 52.4% para nível II, progresso de 54% para nível III e progresso de 45.1% para os níveis IV e V e o estudo de (Arellano- Martínez et al., 2013) detetou melhorias significativas entre as inicial e final, sendo que um paciente passou do nível II para o nível I.

Em relação à *Gross Motor Function Measure-88*, Dimitrijević et al., (2012) e Adar et al., (2017) registaram melhorias estatisticamente significativas entre as avaliações inicial e final.

Relativamente à *Gross Motor Function Measure-66*, Retarekar et al., (2009) e Lai et al., (2015) registaram melhoria estatisticamente significativa entre as avaliações inicial e final. Lai et al., (2015) revelou que a terapia aquática pediátrica teve um efeito

estatisticamente positivo no GI em relação ao GC, melhorando a pontuação média em 4.7 pontos.

As dimensões D e E da *Gross Motor Function Measure* avaliadas no estudo de Fragala-Pinkham et al., (2014), bem como o 6MWT revelaram um aumento estatisticamente significativo entre as avaliações inicial e final, contudo não houve melhorias significativas na avaliação de acompanhamento após 1 mês do fim da intervenção, sugerindo que as melhorias foram mantidas mas não aumentadas.

O *Timed Up and Go Test* e a *Wee Functional Independence Measure* usados no estudo de Adar et al., (2017) revelaram uma melhoria estatisticamente significativa na mobilidade funcional na avaliação pós-intervenção, quando comparada com a avaliação inicial, evidenciando mais uma vez a possível eficácia da hidroterapia.

A avaliação da marcha espaço-temporal com o sistema *GaitRITE* (Arellano- Martínez et al., (2013) apenas revelou aumento estatisticamente significativo na variável perfil funcional da marcha no grupo de intervenção aquática com intervenção focada no treino dos ciclos de marcha enquanto que no grupo que utilizou a ortótese *Lokomat* foram observadas melhorias estatisticamente significativas em todas as variáveis estudadas.

Analisando estes resultados, concluímos que a hidroterapia parece ter influência no aumento das capacidades motoras básicas de crianças com paralisia cerebral.

Depois de analisar todos os protocolos, bem como os seus resultados conseguimos perceber que não existe nenhum protocolo modelo pois não têm todos o mesmo objetivo. Dito isto, podemos considerar o protocolo de (Espindula et al., 2010) para o aumento da flexibilidade da cadeia muscular posterior, pois este mostrou-se eficaz. Sugerimos ainda a utilização do protocolo de Arellano- Martínez et al. (2013) para tentar observar uma diminuição da espasticidade e tornar a marcha de crianças com paralisia cerebral mais eficiente. Em contra partida, caso o objetivo fosse melhorar a capacidade aeróbia uma proposta possível seria utilizar o programa de exercícios aquáticos descrito por Retarekar et al., (2009). Numa abordagem mais ampla, sugerimos a título de exemplo o programa de exercícios aquáticos descrito por Adar et al., (2017) que revelou ter bastante eficácia na espasticidade, qualidade de vida e função motora de crianças com paralisia cerebral. Podemos considerar como limitações do estudo a dificuldade em encontrar estudos randomizados controlados e a heterogeneidade da amostra.

Posto isto, no futuro, seria interessante investigar os efeitos da hidroterapia em componentes como a força, o equilíbrio, a amplitude de movimento e a flexibilidade de modo a obter mais resultados comparáveis e em amostras mais homogêneas.

5. Conclusão

Pela análise dos estudos encontrados podemos concluir que a hidroterapia parece mostrar-se eficaz no tratamento de crianças com paralisia cerebral, principalmente nas componentes da espasticidade, na capacidade respiratória e nas capacidades motoras básicas. No entanto, apesar de parecer ser igualmente eficaz no aumento da força, do equilíbrio, na amplitude de movimento e na flexibilidade, os dados por nós recolhidos não nos permitem uma conclusão clara sobre os efeitos da hidroterapia nas crianças com paralisia cerebral.

6. Bibliografia

Adar, S., Dündar, Ü., Demirdal, Ü. S., Ulaşlı, A. M., Toktaş, H., Solak, Ö. (2017). The effect of aquatic exercise on spasticity, quality of life, and motor function in cerebral palsy. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 63(3), pp. 239-248.

Arellano-Martínez, I. T., Rodríguez-Reyes, G., Quiñones-Uriostegui, I., Arellano-Saldaña, M. E. (2013). Spatial-temporal analysis and clinical gait findings: comparison of two treatment modalities in children with cerebral palsy–spastic hemiplegia. Preliminary report. *Cir Cir*, 81(1), pp. 14-19.

Bax, M., Goldstein, M., Rosenbaum, P., Leviton, A., Panteth, N., Dan, B. (2005). Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 47(8), pp. 571-576.

Calcagno, N. C., Pinto, T. P. S., Vaz, D. V., Mancini, M, C. Sampaio, R. F. (2006). Análise dos efeitos da utilização da tala seriada em crianças portadoras de paralisia cerebral: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, 6(1), pp. 11-22.

Dimitrijević, L., Aleksandrović, M., Madić, D., Okičić, T., Radovanović, D., Daly, D. (2012). The effect of aquatic intervention on the gross motor function and aquatic skills in children with cerebral palsy. *Journal of human kinetics*, 32, pp. 167-174.

Espindula, A. P., Jammal, M. P., Guimarães, C. S. O., Abate, D. T. R.S., Reis, M. A., Teixeira, V. P. A. (2010). Avaliação da flexibilidade pelo método do Flexômetro de Wells em crianças com Paralisia Cerebral submetidas a tratamento hidroterapêutico: estudo de casos. *Acta Scientiarum. Health Sciences*, 32(2), pp. 163-167.

Fragala-Pinkham, M. A., Smith, H. J., Lombard, K. A., Barlow, C., O'Neil, M. E. (2014). Aquatic aerobic exercise for children with cerebral palsy: a pilot intervention study. *Physiotherapy theory and practice*, 30(2), pp. 69-78.

Lai, C. J., Liu, W. Y., Yang, T. F., Chen, C. L., Wu, C. Y., Chan, R. C. (2015). Pediatric aquatic therapy on motor function and enjoyment in children diagnosed with cerebral palsy of various motor severities. *Journal of child neurology*, 30(2), pp. 200-208.

Lundy-Ekman, L. (2000). Neurociência: Fundamentos para a Reabilitação, *Distúrbios Clínicos do Sistema Motor*, 10, pp. 141-163.

- Mancini, M. C., Fiúza, P. M. (2002). Comparação do Desempenho de Atividades Funcionais em Crianças com Desenvolvimento Normal e Crianças com Paralisia Cerebral. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 60(2), pp. 446-452.
- Maniu, D. A., Maniu, E. A., Benga, I. (2013). Effects of an aquatic therapy program on vital capacity, quality of life and physical activity index in children with cerebral palsy. *Human & Veterinary Medicine*, 5(3), pp.117-124.
- Mellandra, A. C. E., Queiroz, S. S. (2005) Fisioterapia aquática para pacientes portadores de paralisia cerebral. Fisioterapia: aspectos clínicos e práticos da reabilitação. São Paulo, Artes Médicas, pp. 52-59.
- Pakula, A. T., Braun, K. V. N., Yeargin-Allsop, M. (2009). Cerebral Palsy: classification and epidemiology. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 20, pp. 425-52.
- Petersen, M. et al. (1998). Classification of developmental delays. *Sem Ped Neurol*, 5, pp. 2-14.
- Retarekar, R., Fragala-Pinkham, M. A., Townsend, E. L. (2009). Effects of Aquatic Aerobic Exercise for a Child with Cerebral Palsy: Single-Subject Design. *Pediatric Physical Therapy*, 21(4), pp. 336-344.
- Rotta, N. T. (2002). Paralisia Cerebral, Novas Perspectivas Terapêuticas. *J Pediatr*, 78(11), pp. 48-54.
- Ruoti, R. G., Morris, D., Cole, A.J. (2000). *Reabilitação Aquática*. São Paulo, Manole, p. 121.
- Silva, E. M., Silva, T. A. S., Balk, R. S., Lopes, R. R., Santos, C. C., Lara, S., Graup, S. (2017). Avaliação do alinhamento postural e extensibilidade muscular pela escala SAROMM em crianças com paralisia cerebral após fisioterapia aquática. *Fisioterapia Brasil*, 18(6), pp. 719-726.