

UNIVERSIDADE SANTO AMARO
Curso de Fisioterapia

Samara Gonçalves Barca

**TERAPIA AQUÁTICA NA PARALISIA CEREBRAL: Revisão de
Literatura**

São Paulo
2022

Samara Gonçalves Barca

**TERAPIA AQUÁTICA NA PARALISIA CEREBRAL: Revisão de
Literatura**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Fisioterapia da
Universidade Santo Amaro – UNISA, como
requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Fisioterapia. Orientadora:
Prof.^a Me. Raquel Fernandes Batista Co-
orientadora: Prof.^a Dra. Ana Paula Amaral

**São Paulo
2022**

B216t Barca, Samara Gonçalves.

Terapia aquática na paralisia cerebral: revisão de literatura / Samara Gonçalves Barca. — São Paulo, 2022.

40 p.: il., color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Fisioterapia) — Universidade Santo Amaro, 2022.

Orientadora: Prof.^a Me. Raquel Fernandes Batista.
Coorientadora: Prof.^a Me. Dr.^a Ana Paula Amaral.

1. Fisioterapia aquática. 2. Hidroterapia. 3. Paralisia cerebral. I. Batista, Raquel Fernandes, orient. II. Amaral, Ana Paula, coorient. III. Universidade Santo Amaro. IV. Título.

Samara Gonçalves Barca

TERAPIA AQUÁTICA NA PARALISIA CEREBRAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

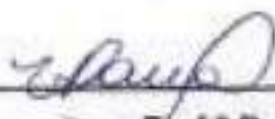
Orientadora: Prof.ª Me. Raquel Fernandes Batista

Co-orientadora: Prof.ª Dra. Ana Paula Amaral

Data de Aprovação 10/10/20



Prof.ª Me. Raquel Fernandes Batista
(Orientadora)



Prof.ª Dra. Ana Paula Amaral
(Co-orientadora)

Conceito final: 10,0 (Dez)

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado ao meu filho Benício, que em todos os dias me trouxe motivação, amor e esperança para os dias difíceis desta caminhada. Sem você nada disso seria possível.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar forças para ultrapassar todos os desafios encontrado durante os 4 anos de formação desta graduação. Ao meu filho Benício que foi concebido durante graduação e mesmo tão pequeno nunca me deixou desistir de concluir e lutar por este sonho. Compreendeu minha ausência em muitos momentos enquanto eu me dedicava a participar e assistir as aulas com ele no colo, realizando trabalhos junto comigo e sendo preciso dividir a atenção. Em períodos que foi preciso deixa-lo até mesmo doente para participar do estágio obrigatório. Luto todos os dias para dar boas oportunidades e um futuro melhor para você. A conclusão desse curso é tão minha quanto sua. Obrigada por participar de cada momento desde a barriga dessa graduação. Aos meus pais, que mesmo em meio as dificuldades me apoiaram em todos os momentos. Em especial a minha mãe que nunca me deixou desistir. Ao Gabriel que sempre contribui para que esse sonho fosse capaz de se tornar realidade. Muito obrigada pelo apoio. Aos meus amigos que sempre me motivaram e quando eu não conseguia mais caminharam juntos comigo lado a lado. As minhas professoras, Raquel e Ana Paula, por toda paciência, dedicação, correções e ensinamentos prestados á mim. O apoio de cada um foi essencial para concluir essa caminhada.

RESUMO

Introdução: A paralisia cerebral (PC) engloba um grupo heterogêneo de distúrbios neuromotores não progressivos e de início precoce que afetam o desenvolvimento do cérebro fetal ou infantil. A estimativa de prevalência média geral foi relatada como 2.4 por 1.000 nascidos vivos. Crianças com PC apresentam distúrbios do neurodesenvolvimento, como espasticidade, contratura, coordenação reduzida, controle motor voluntário seletivo e fraqueza muscular. O Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) consiste na classificação de cinco níveis que se concentra nos movimentos voluntários de crianças com PC. Esse sistema tem foco especificamente em caminhar e sentar, mas de certa forma também auxilia a entender a gravidade do quadro de acordo com a sua classificação de I a V. A fisioterapia desempenha um papel central no manejo da condição, concentrando-se na função, movimento e uso ideal do potencial da criança. Por meio de abordagens físicas para promover, manter e restaurar o bem-estar físico, psicológico e social. A Terapia Aquática tem efeitos fisiológicos que podem ser classificados como térmico e mecânicos, trazendo benefícios aos praticantes com a fluuabilidade e diminuição dos tônus musculares. **Objetivo:** Relacionar as abordagens de tratamentos da terapia aquática para crianças com paralisia cerebral, em foco na função motora grossa. **Metodologia:** Neste estudo de revisão de literatura foram utilizados artigos científicos retirados das bases de dados PubMed, Scientific Electronic Libray (SciELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS); Base de dados de evidências em Fisioterapia (PEDro); Periódicos CAPES, publicados no período de 2012 a 2022, foram utilizados Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) nas línguas portuguesa e inglesa, foram incluídos estudos que obtivessem a nota igual ou maior que 6 na escala PeDRo. **Resultados e Discussão:** Após a coleta de dados, 12 estudos foram incluídos nesta revisão de literatura. Em tais materiais foram abordados os seguintes temas: Melhorias posturais e mobilidade; Oportunidade de realizar tarefas; Aprendizagem e transferência; Treinamento intervalado aquático de alta intensidade; Fisioterapia aquática convencional; Exercícios aeróbicos assistidos; Desaquecimento com movimentos básicos de Watsu; Conceito Halliwick. As terapias citadas pelos autores trazem bons resultados na função motora grossa e nas aquisições motoras tanto em solo como em ambiente aquático. **Conclusão:** Conclui-se que a TA é elegível como terapia para crianças com PC por tantos benefícios como, melhora de amplitude de movimento, ganho de força muscular, relaxamento, melhora das práticas de atividade diária, melhoria as habilidades em solo enquanto comparado com as terapias convencionais, além do prazer em praticar a terapia aquática relatado por diversos autores.

Palavras-Chaves: Terapia aquática; Hidroterapia; Paralisia Cerebral; Função Motora Grossa; Fisioterapia; Halliwick.

ABSTRACT

Introduction: Cerebral palsy (CP) encompasses a heterogeneous group of non-progressive and early-onset neuromotor disorders that affect fetal or infant brain development. The overall mean prevalence estimate was reported as 2.4 per 1,000 live births. Children with CP have neurodevelopmental disorders such as spasticity, contracture, reduced coordination, selective voluntary motor control, and muscle weakness. The Gross Motor Function Classification System (GMFCS) consists of a five-level classification that focuses on voluntary movements in children with CP. This system specifically focuses on walking and sitting, but in a way it also helps to understand the severity of the condition according to its classification from I to V. Physiotherapy plays a central role in the management of the condition, focusing on function, movement and optimal use of the child's potential. Through physical approaches to promote, maintain and restore physical, psychological and social well-being. Aquatic Therapy has physiological effects that can be classified as thermal and mechanical, bringing benefits to practitioners with buoyancy and decreased muscle tone. **Objective:** To relate approaches to aquatic therapy treatments for children with cerebral palsy, focusing on gross motor function. **Methodology:** In this literature review study, scientific articles taken from PubMed, Scientific Electronic Library (SciELO), Virtual Health Library (BVS) databases were used; Physiotherapy Evidence Database (PEDro); CAPES journals, published from 2012 to 2022, were used Descriptors in Health Sciences (DeCS) in Portuguese and English, studies that obtained a score equal to or greater than 6 on the PeDRo scale were included. **Results and Discussion:** After data collection, 12 studies were included in this literature review. In such materials, the following topics were addressed: Postural improvements and mobility; Opportunity to perform tasks; Learning and transfer; High-intensity aquatic interval training; Conventional aquatic physiotherapy; Assisted aerobic exercise; Cooldown with basic Watsu moves; Halliwick Concept. The therapies mentioned by the authors bring good results in gross motor function and in motor acquisitions both on land and in an aquatic environment. **Conclusion:** It is concluded that AT is eligible as a gold standard therapy for children with CP for as many benefits as, improvement in range of motion, gain in muscle strength, relaxation, improvement in daily activity practices, improvement in ground skills while compared to conventional therapies, in addition to the pleasure in practicing aquatic therapy reported by several authors.

Key words: Aquatic therapy; Hydrotherapy; Cerebral Palsy; Gross Motor Function; Physiotherapy; Halliwick.

LISTA DE SIGLAS

PubMed National Libray of Medicine

BVS Biblioteca Virtual em Saúde

PEDro Physioyherapy Evidence Database

LISTA DE ABREVIATURAS

PC – Paralisia Cerebral

GMFCS – Sistema de classificação de Função Motora Grossa

GMFM – Medida de Função motora grossa

TA – Terapia Aquática

ADM – Amplitude de Movimento

GE – Grupo Experimental

GC – Grupo Controle

BERG – Escala Funcional de BERG

DGI – Dynamic Gait Index

TUG – Time Up and Go

EMG – Eletromiografia de Superfície

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVOS.....	14
2.1 Geral.....	14
2.2 Específicos.....	14
3. METODOLOGIA.....	15
3.1 Fluxograma.....	16
4. REVISÃO DE LITERATURA.....	17
5. RESULTADOS	23
6. DISCUSSÃO.....	35
7. CONCLUSÃO.....	38
REFERÊNCIAS	39

1. INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC) engloba um grupo heterogêneo de distúrbios neuromotores não progressivos e de início precoce que afetam o desenvolvimento do cérebro fetal ou infantil. A estimativa de prevalência média geral foi relatada como 2.4 por 1.000 nascidos vivos. Crianças com PC apresentam distúrbios do neurodesenvolvimento, como espasticidade, contratura, coordenação reduzida, controle motor voluntário seletivo e fraqueza muscular.¹ A PC é a deficiência física mais comum na infância, descreve um grupo de distúrbios não progressivos do cérebro em desenvolvimento prematuro que afetam negativamente o movimento e a postura.² O transtorno motor pode variar desde dificuldades no controle motor fino à espasticidade grave em todos os membros. A diplegia ou diparesia espástica é o subtipo mais comum, caracterizado por espasticidade mais evidente nas pernas do que nos braços.³

Os distúrbios motores na PC são decorrentes de déficit neurológico e incluem distúrbios neuromusculares e musculoesqueléticos: tônus muscular anormal, contração muscular anormal (espasticidade, discinesia, distonia e atetose), anormalidades ósseas (deformidades do pé, subluxação e luxação do quadril, torção de ossos longos por tensão), déficit de equilíbrio e perda do controle motor seletivo.⁴

O prejuízo da função motora grossa afeta a maioria das crianças com Paralisia Cerebral e é considerado o principal fator contribuinte para a diminuição da atividade e da participação nas atividades de vida diária⁵.

O Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) consiste na classificação de cinco níveis que se concentra nos movimentos voluntários de crianças com PC.² Esse sistema tem foco especificamente em caminhar e sentar, mas de certa forma também auxilia a entender a gravidade do quadro é classificada de I a V.⁵

As classificações funcionais com Medida de Função Motora Grossa (Gross Motor Function Measure, GMFM) e com o Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (Gross Motor Function Classification System, GMFCS) são bons indicadores para a avaliação da capacidade funcional deambulatória e das habilidades manuais de crianças com Paralisia Cerebral.⁶

O GMFCS classifica crianças com Paralisia Cerebral com base na função motora. Considera se o movimento é iniciado voluntariamente, com ênfase no sentar, transferências e mobilidade. Tem cinco níveis, para diferenciar as crianças de forma significativa, com base nas atividades de vida diária. As distinções são baseadas nas limitações funcionais, na necessidade de dispositivos manuais para mobilidade (tais como andadores, muletas ou bengalas) ou mobilidade sobre rodas, e em menor grau, na qualidade do movimento.⁴

A terapia aquática (TA) pode ser aplicada em crianças com PC para melhorar a aptidão e a função, pois as propriedades da água reduzem a carga excessiva nas articulações e tônus muscular. Quando o corpo é imerso em água morna (33°C a 35°C), a temperatura central aumenta; assim, levando a uma redução na atividade da fibra gama que, por sua vez, reduz a atividade do fuso muscular, facilitando o relaxamento muscular e reduzindo a espasticidade. Isso resulta em uma maior amplitude de movimento (ADM) das articulações e oferece melhor alinhamento postural.

A terapia aquática protege a integridade das articulações mais do que exercícios em terra e pode ser útil em melhorar a função motora grossa, reduzindo a espasticidade, aumentando a resistência cardiorrespiratória, e a capacidade vital, e melhorando a marcha em crianças com paralisia cerebral.²

Os efeitos mecânicos da terapia aquática incluem flutuabilidade, pressão hidrostática e força hidrodinâmica. A flutuabilidade diminui o efeito da gravidade e permite que crianças com paralisia cerebral realizem atividades que não podem realizar em terra. A pressão hidrostática auxilia no treinamento muscular, e as forças hidrodinâmicas facilitam o treino de equilíbrio e postura. Os efeitos térmicos podem aumentar a elasticidade dos tecidos moles, reduzir dor e diminuir a espasticidade em crianças com paralisia cerebral.³

Existem várias abordagens de terapia aquática que variam em como a água é usada para facilitar movimento, melhorar a função ou aliviar a dor.⁷

Justifica-se a realização dessa pesquisa para verificar como tem sido a aplicação dos métodos aquáticos para melhorar a função motora de crianças com PC.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Relacionar as abordagens de tratamentos da terapia aquática para crianças com paralisia cerebral com o desenvolvimento da função motora grossa.

2.2 Objetivos Específico

- Identificar as técnicas aquáticas utilizadas em crianças com PC.
- Identificar as técnicas e manejos eficazes para estimular função motora grossa em portadores de paralisia cerebral.

3. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura sistemática, compreendendo as fases de escolhas das bases de dados, descritores, busca de artigos, verificação de títulos, leitura de textos na íntegra, adoção de critérios de inclusão e exclusão, extração de dados e avaliações das publicações selecionadas.

Foram incluídos artigos que pertencentes às seguintes bases de dados PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS); Base de dados de evidências em Fisioterapia (PEDro); Scopus e Cochrane Library; publicados no período de 2012 a 2022 que se propunham a analisar a terapia aquática na paralisia cerebral.

Foram utilizados os termos presentes nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e os seguintes termos livres de língua portuguesa: (Terapia aquática OR Hidroterapia) AND (Paralisia Cerebral OR Função Motora Grossa) AND (Fisioterapia);(Halliwick) AND (Paralisia Cerebral); (Terapia Aquática) AND (Paralisia cerebral).

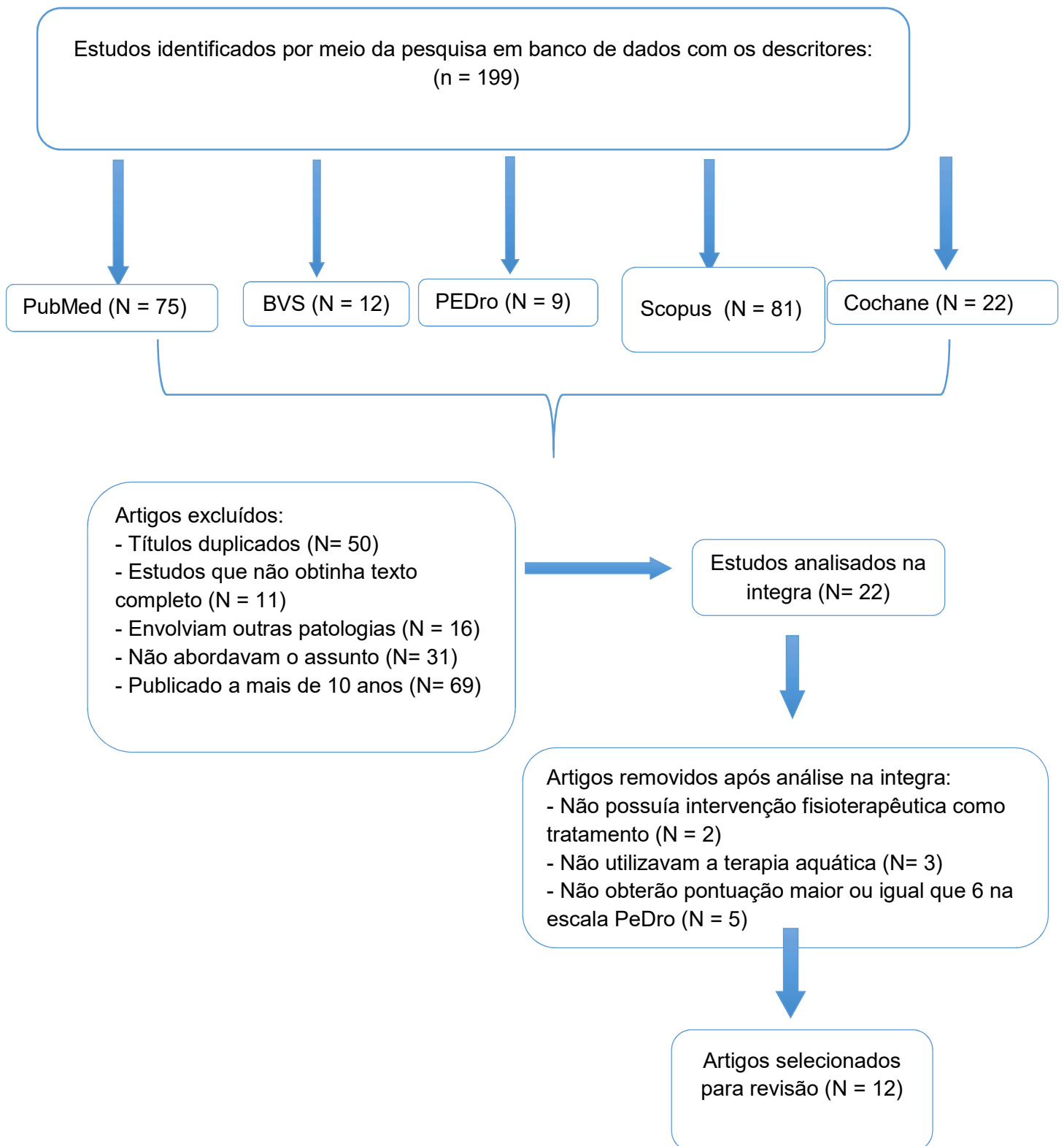
Na língua inglesa foram utilizados os termos: (Water Therapy OR Hydrotherapy) AND (Cerebral Palsy OR Gross Motor Function) AND (Physiotherapy);(Halliwick) AND (Cerebral Palsy); (Aquatic Therapy) AND (Cerebral Palsy)

Os critérios de inclusão foram adotados os seguintes: artigos relacionados ao tema e conforme os descritores, estudos publicados em português ou inglês, que obtivessem a intervenção fisioterapêutica em meio aquático, trabalhos que abordavam somente a paralisia cerebral e estudos que obtivessem a nota igual ou maior que 6 na escala PEDro.

Os critérios de exclusão foram adotados os seguintes: artigos que não relacionassem a intervenção aquática como tratamento da paralisia cerebral, ou artigos que os participantes tinham outra patologia neurológica associada. Também não foram utilizados artigos fora do idioma especificados e do período selecionado, monografias e trabalhos de conclusão de curso.

3.1 METODOLOGIA

Fluxograma de pesquisa nas bases de dados



4. REVISÃO DE LITERATURA

A intervenção aquática é um dos tratamentos complementares mais populares para crianças com deficiências neuro-motoras, particularmente crianças com PC.⁴ A intervenção aquática pode fornecer exercícios alternativos de baixo impacto seguros e benéficos para crianças com PC.

Os exercícios aquáticos adaptados têm sido particularmente recomendados como parte dos programas de atividade física para crianças com PC. A natureza flutuante da água oferece a oportunidade de sentir seu corpo livre das restrições que experimentam em solo.⁷ Os estudos analisados utilizaram como medidas descritivas a idade, peso corporal, estatura, grau de PC e o nível da GMFCS com os participantes do estudo. Os escores do GMFCS foram usados para determinar as habilidades e limitações atuais da criança na função motora grossa.⁷ Este sistema de classificação funcional tem sido o método mais utilizado pela prática e norte de intervenção.

Os participantes de terapia aquática evidenciam aumento da percepção sensorial quando associada à imersão na água, e permite que as crianças experimentem e despertem funções também em nível cognitivo, permitindo que elas se conectem ativamente com o meio aquático.¹¹

Estar na água aumenta a ativação cortical das áreas sensoriais e motoras, por meio da pressão hidrostática oferecida pelo ambiente aquático. Além disso, a especificidade do local das atividades corticais induzidas na água foi investigada para avaliar a ativação de áreas sensoriais, motoras e de ordem superior relacionadas à motilidade durante a imersão em água usando espectroscopia funcional no infravermelho próximo. Identificaram que a imersão em água induz a atividade cortical, e que esse tipo de atividade torna-se importante para estimular áreas específicas do cérebro devido à distribuição de neurônios ativados por estimulação somatossensorial específica do ambiente.

12

Nos estudos analisados, os participantes de TA relataram alterações musculares, afetando o posicionamento e a mobilidade, em diferentes situações após a saída da água. O autor em questão relata que na espasticidade e amplitude de movimento ativa/ passiva em crianças com PC tratadas com AT. Melhorando assim melhoras posturais nos pacientes,

aprimorando suas habilidades motoras e obtendo efeito significativo na função motora grossa através da GMFC. ¹¹

Os estudos mostraram que crianças com disfunção motora mais grave, classificadas pelo GMFCS, podem apresentar desempenho superior em ambientes aquáticos em comparação com seu desempenho em solo.

As propriedades mecânicas do ambiente aquático oferecem benefícios ao diminuir o efeito da gravidade e da carga articular, otimizando o controle postural e a força muscular. A viscosidade da água permite que os padrões de movimento fluido sejam experimentados por portadores de PC, esses fatores melhoram a coordenação neuromuscular, a resistência muscular e a capacidade aeróbica. Além disso, o aumento da descarga de peso corporal pode facilitar o aumento da força muscular, permitindo que as crianças iniciem movimentos mais restritos em terra. ⁹

No entanto os autores em questão também relatam que a fadiga muscular na PC que a TA fornece pode ser um ponto negativo para alguns participantes.^{1,13}

Crianças com PC apresentam baixa resistência cardiorrespiratória, que pode ser limitada por seus sistemas cardiovascular, respiratório e muscular esquelético.^{2,10}

Em vista da PC, em todo o espectro de gravidade, são mais propensas a ter níveis diminuídos de atividade física do que seus pares; isso aumenta sua chance de desenvolver outras condições adversas de saúde, como obesidade e doenças cardiovasculares. as crianças com PC participam menos de atividades ativas, de brincadeiras físicas e de playground. Eles passam mais tempo sentados e dão menos passos por dia do que outras crianças sem deficiência, esses baixos níveis de atividade física são indicativos de baixa resistência e falta de aptidão física no geral. ⁹

Como a PC causa um distúrbio permanente do movimento e da postura, é imperativo que os programas incluam um número exercícios de força muscular para aumentar a estabilidade postural e prevenir deficiências musculoesqueléticas secundárias.

Esses achados sugerem que a terapia aquática infantil pode melhorar a função motora em crianças com PC, mesmo em crianças classificadas com função motora grossa no nível III, que são restritas em sua capacidade de realizar atividades terrestres. A intervenção aquática mostrou efeitos benéficos

na função motora grossa das crianças, pois a pontuação média do GMFM de 66 itens aumentou 4,25 pontos.¹³ Pontuações da escala de GMFM de 66 itens > 3,7 mostram grande melhora; pontuações de 1,6 a 3,6 indicam melhora clinicamente significativa e pontuações < 1,6 não indicam melhora clinicamente significativa no autor citado que realizou um programa de 6 semanas com dois grupos controles com idades de 5-18 anos, no qual realizou intervenção placebo em um dos grupos e no outro habilidades de natação.¹³

As propriedades térmicas são úteis para a diminuição da dor e da espasticidade. As propriedades mecânicas oferecem benefícios ao diminuir o efeito da gravidade e da carga articular, além de auxiliar no suporte postural e na força muscular. A viscosidade da água estende o tempo de queda e permite que os participantes experimentem padrões de movimento que permitem que seu centro de gravidade fique temporariamente fora da base de apoio sem medo de cair. Esses fatores foram creditados com um aumento no desempenho, como coordenação neuromuscular, resistência muscular e capacidade aeróbica.¹⁰

Além disso, o efeito relaxante e o aumento do suporte de peso corporal do meio aquático podem ter facilitado a redução da espasticidade e o aumento da força muscular, permitindo que a criança inicie movimentos restritos em solo.⁹ Isso, por sua vez, permite uma melhora no controle postural, equilíbrio e caminhada em solo.

As intervenções ocorreram em uma piscina de hidroterapia de profundidade variável com temperatura média 33,6C. As terapias ocorriam em média de duas ou três vezes na semana. Os ensaios clínicos tiveram duração de intervenção de em média 6 á 10 semanas de tratamento.

4.1 FUNÇÃO MOTORA GROSSA

Segundo Rohn 2021, as pontuações na GMFM e GMFCS são bons indicadores da função manual e da mobilidade de crianças com Paralisia Cerebral, podendo ser úteis nos processos de avaliação e planejamento de intervenção. Essas informações auxiliam os profissionais envolvidos no processo de reabilitação dessas crianças, indicando o tipo de atividades que devem ser avaliadas e abordadas terapeuticamente.⁷

A GMFM é considerada a melhor medida avaliativa da função motora desenvolvida para quantificar mudanças nas habilidades motoras grossas de crianças com Paralisia Cerebral. É usada amplamente em todo o mundo, o que tem elucidado cada vez mais o entendimento do desenvolvimento motor nesta população.¹²

A GMFM consiste em 88 itens, divididos em cinco diferentes dimensões: A) deitar e rolar, B) sentar, C) engatinhar e ajoelhar, D) ficar em pé, E) andar, correr e pular. A pontuação dos escores vai de 0 a 4 pontos para cada item, utilizando os seguintes critérios: 0 quando a criança não inicia o movimento, 1 quando inicia o movimento, 2 quando a criança completa parcialmente o movimento e 3 quando completa o movimento.¹¹

Quadro 1. Classificação para cada nível.

Nível I	Anda sem limitações
Nível II	Anda com limitações
Nível III	Anda utilizando dispositivo acessório de marcha
Nível IV	Auto- mobilidade com limitações; pode utilizar mobilidade motorizada
Nível V	Transportado em cadeiras de rodas manual. ⁸

Distinções entre os níveis I e II – crianças e jovens do nível II, quando comparados às crianças e jovens do nível I, têm limitações para andar por longas distâncias e equilibrar-se; podem precisar de um dispositivo manual de mobilidade ao aprender a andar; podem utilizar um dispositivo com rodas quando caminham por longas distâncias em espaços externos e na

comunidade; requerem o uso de corrimão para subir e descer escadas; e não são capazes de correr e pular. ^{3,5}

Distinções entre os níveis II e III – As crianças e os jovens no nível II são capazes de andar sem um dispositivo manual de mobilidade depois dos quatro anos de idade (embora possam optar por utilizá-lo às vezes). As crianças e os jovens do nível III precisam de um dispositivo manual de mobilidade para andar em espaços internos e o uso de mobilidade sobre rodas fora de casa e na comunidade. ^{3,13}

Distinções entre os níveis III e IV – as crianças e jovens que estão no nível III sentam-se sozinhos ou requerem no máximo um apoio externo limitado para sentar-se; eles são mais independentes nas transferências para a postura em pé e andam com um dispositivo manual de mobilidade. As crianças e jovens no nível IV sentam-se (geralmente apoiados), mas a auto-locomoção é limitada. É mais provável que as crianças e jovens no Nível IV sejam transportadas em uma cadeira de rodas manual ou que utilizem a mobilidade motorizada. ^{3,10}

Distinções entre os Níveis IV e V – As crianças e jovens no Nível V têm graves limitações no controle da cabeça e tronco e requerem tecnologia assistiva ampla e ajuda física. A auto-locomoção é conseguida apenas se a criança/jovem pode aprender como operar uma cadeira de rodas motorizada. ^{3,9}

4.2 INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS

Como tratamento, de forma generalizada, foram abordados alongamento passivo manual; treinamentos funcionais, neste quesito todos os pacientes foram treinados e instruídos para realização conforme adaptado para seu grau de classificação e funcionalidade através da GFMS e GFMCS, neste aspecto foram inclusos exercícios para 4 níveis de comprometimento que podemos observar na tabela abaixo.

Quadro 2. Intervenções Fisioterapêuticas utilizadas.

Nível I	Ficar em pé e caminhar; Treinamento de alta intensidade; Treinamento cardiorrespiratórios; subir e descer degraus; Uso de resistências externas.
Nível II	Em pé e caminhada com auxílio; Treinamento de média intensidade; Uso de resistências externas; Treino de equilíbrio e força muscular.
Nível III	Sentado para em pé; Treinamento de baixa intensidade; Exercícios em ortostatismo; desassociação pélvica e descarga de peso com ciclo ergômetro e bicicletas fixas; Alongamentos ativos.
Nível IV	Exercícios sentados; Alongamentos ativos; Resistência com o peso do próprio corpo; Treinamento de força muscular.
Nível V	Alongamentos passivos; Relaxamento através de flutuabilidade. ⁸

5. RESULTADOS

Dos estudos observados, destacaram-se no quadro 1, cinco autores que evidenciam a função motora grossa dos participantes.

Quadro 1 – Quanto uso da terapia norteado pela classificação da GMFM.

TÍTULO/AUTOR/ANO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	IDADE	RESULTADOS
<p>O efeito da intervenção aquática na função motora grossa e habilidades aquáticas em crianças com paralisia cerebral. Lidija Dmitrievich et al.,(2012)⁶</p>	<p>Investigar o efeito de uma intervenção aquática na função motora grossa e habilidades aquáticas de crianças com paralisia cerebral (PC).</p>	<p>Um ensaio clínico com 29 crianças com PC, participaram 14 crianças completaram uma intervenção aquática e 13 crianças serviram como controles. A intervenção aquática durou 6 semanas 2 sessões por semana a 55 minutos por sessão, 5 minutos para entrada e saída da água, 10 minutos para aquecimento leve e 40 minutos para exercícios de natação dentro da água. A terapia foi realizada individualmente.</p>	<p>5- 14 anos.</p>	<p>Obteve melhora na avaliação secundária do GMFM e WOTA 2. Já nas habilidades aquáticas, a alteração do GMFM foi mantida. Indicando que crianças com PC podem melhorar a função motora grossa em terra firme e com habilidades aquáticas com uma intervenção de 6 semanas na água.</p>

TÍTULO/AUTOR/ANO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	IDADE	RESULTADOS
<p>Exercício aeróbico aquático para crianças com paralisia cerebral: um estudo piloto de intervenção.<u>Fragala-Pinkham</u> , et al., (2014) ¹²</p>	<p>Avaliar a eficácia de um programa de exercícios aquáticos de 14 semanas na função motora grossa e resistência de caminhada em crianças com paralisia cerebral (PC) e o objetivo secundário foi avaliar alterações na força funcional, capacidade aeróbica e equilíbrio.</p>	<p>Desenho prospectivo de grupo de séries temporais consistindo em quatro sessões de medição (duas linhas de base, uma pós-intervenção e 1 mês de acompanhamento). Oito crianças com PC e classificadas no Sistema de Classificação da Função Motora Grossa Nível I ou Nível III participaram de um programa de exercícios aeróbicos aquáticos.</p>	<p>6-15 anos.</p>	<p>Foram observadas diferenças significativas entre nenhuma das medidas de GMFM, as medidas tenham demonstrado tendências de melhora após a intervenção. Foi notado que as crianças com PC melhoraram suas habilidades motoras grossas e resistência de caminhada após um programa de exercícios aquáticos utilizando exercício de moderada a alta intensidade.</p>

TÍTULO /AUTOR/ANO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	IDADE	RESULTADOS
<p>Efeito de um programa de treinamento de exercícios aquáticos de 10 semanas na função motora grossa em crianças com paralisia cerebral espástica.</p> <p>Akinola BI,et al., (2019) ¹⁸</p>	<p>Investigar o efeito de um programa de treinamento de exercícios aquáticos de 10 semanas na função motora grossa em crianças com PC espástica.</p>	<p>30 participantes foram randomizados nos grupos experimental e controle. O GE recebeu exercícios de alongamento passivo manual e treinamento funcional, dependendo do grau de comprometimento motor, na água (temperatura de 28°C a 32°C). O GC recebeu tratamento convencional. Cada sessão de treinamento físico durou cerca de 1 hora e 40 minutos, duas vezes por semana durante 10 semanas em ambos os grupos. A função motora grossa foi feita usando o Gross Motor Function Measure (GMFM-88) na linha de base e após 4 semanas, 8 semanas e 10 semanas de intervenção. Os grupos foram comparados para diferenças na mudança na função motora grossa.</p>	<p>1-12 anos</p>	<p>Apenas o GE apresentou melhora significativa em todas as dimensões da GMFM-88, exceto para caminhada, corrida e salto. O GC não foi encontrada diferença nas dimensões da função motora grossa após 10 semanas de intervenção.</p>

TÍTULO /AUTOR/ANO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	IDADE	RESULTADOS
<p>Efeito combinado de hidroterapia e estimulação transcraniana por corrente contínua em crianças com paralisia cerebral: um protocolo para um estudo controlado randomizado.</p> <p>Chen XL, Yu LP, Zhu Y, et al. (2021) ¹⁹</p>	<p>Estimar a eficácia de uma aplicação combinada de estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) e TA em pacientes com PC.</p>	<p>Participaram 150 crianças divididas em GE e GC, receberão 30 sessões ao longo de 10 semanas. Com exercícios imersos a água, em temperatura entre 28°C e 31°C. Foi utilizado a medida (GMFM-88) para detectar a função motora grossa. Foi adotado alongamento passivo manual com duração de 5 minutos, treinamento funcional de 4 níveis sendo eles Nível 1: exercícios ajoelhados; Nível 2: exercícios sentados; Nível 3: exercícios em pé; Nível 4: exercícios de caminhada todos com duração de 15 minutos com repetições de 10 vezes. A ETCC será realizada por 20 minutos. Após cada sessão, repetida 1 vez ao dia, 3 vezes por semana. O GC obteve o mesmo tratamento, porém sem a utilização de ETCC.</p>	<p>4-14 anos</p>	<p>Foi comprovado que a TA e a ETCC são eficazes para crianças com PC. O GC obteve um resultado inferior na medida (GMFM-88) quando comparado com o GE. Acredita-se que a ETCC combinada com a TA resultou-se em uma melhora maior e mais duradora na função motora.</p>

TÍTULO/AUTOR/ANO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	IDADE	RESULTADOS
<p>O efeito do exercício aquático na espasticidade, qualidade de vida e função motora na paralisia cerebral. Adar S et al., (2017)⁷</p>	<p>Comparar os efeitos de exercícios aquáticos e exercícios terrestres na espasticidade, qualidade de vida e função motora em crianças com paralisia cerebral (PC). O objetivo secundário foi avaliar a morfologia do músculo espástico por meio de ultrassonografia.</p>	<p>Foram classificados na GMFM-66 e em dois grupos para receber 30 sessões de um programa de exercícios aquáticos ou terrestres, com duração de 60 minutos, os exercícios foram individualizados para cada participante. Constituiu em 10 minutos de aquecimento seguidos de 50 minutos de exercícios aquáticos ou em solo, sendo eles em 25 minutos aeróbicos, 20 minutos de ADM ativa, alongamento e fortalecimento e 5 minutos de desaquecimento.</p>	<p>4-17 anos</p>	<p>Ambos os grupos apresentaram melhorias significativas na maioria das medidas de resultados funcionais. Houve diferenças significativas entre os dois grupos nas medidas GMFM-66. No entanto, o exercício aquático produziu uma melhora nos escores de qualidade de vida do que os exercícios terrestres. A ultrassonografia pós-tratamento mostrou uma melhora na taxa de compressibilidade no grupo de exercícios aquáticos.</p>

Dos estudos observados, destaca-se no quadro 2 a seguir três estudos que utilizaram técnicas específicas de TA como intervenção.

Foram identificados dois autores que referenciaram o uso do método de Halliwick com objetivos de adaptação na água, controle postural e variação de decúbitos na água.

E um autor que utilizou o método Watsu como relaxamento e finalização da terapia para desaceleração/ desaquecimento.

Quadro 2– Quanto o uso de conceitos específicos de Terapia Aquática

TÍTULO/ AUTOR/ANO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	IDADE	RESULTADOS
O efeito de transição de uma intervenção aquática em crianças com paralisia cerebral. Ballington, et al.,(2018) ¹¹	Determinar o efeito de um programa de exercícios aquático em crianças com PC, após intervenção aquática.	Estudo randomizado, crossover. As crianças foram divididas em GE e GC. GE participou de duas sessões de 30 minutos por semana, enquanto o GC continuou com as atividades normais. A intervenção foi realizada utilizando o programa de 10 pontos do Conceito Halliwick. Testes pré e pós intervenção foi utilizado através da GMFM para medição da função motora grossa nos participantes.	8-12 anos.	O GE aumentou a função motora grossa após a intervenção, em comparação com o GC. Além disso, a terapia aquática melhorou a pontuação média para a medida da função motora grossa, pós-intervenção.

TÍTULO/AUTOR/ANO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	IDADE	RESULTADOS
<p>Terapia aquática pediátrica na função motora e prazer em crianças diagnosticadas com paralisia cerebral de várias gravidades motoras. Lai C-J et al., (2014)¹⁶</p>	<p>Investigar os efeitos da terapia aquática na função motora, no prazer das atividades da vida diária e qualidade de vida relacionada à saúde de crianças com paralisia cerebral espástica de várias gravidades motoras.</p>	<p>Estudo prospectivo, quase experimental, simples cego. 46 crianças foram elegíveis e apenas 24 crianças completaram o estudo. Os participantes foram classificados na GMFM, divididas entre um grupo controle continuam suas terapias convencionais, já o grupo experimental obteve TA pelo período de 1 hora durante 12 semanas, aplicada individualmente por um fisioterapeuta com experiência e familiaridade com neurodesenvolvimento humano e biomecânica da TA. A intervenção consistiu em 5 a 10 minutos de aquecimento e alongamento, 40 minutos de exercícios do Conceito Halliwick na piscina e 5 a 10 minutos de desaquecimento. Os Conceitos Halliwick de 10 pontos, junto com exercícios de fortalecimento muscular foram utilizados.</p>	<p>11-13 anos.</p>	<p>10 crianças não conseguiram completar o programa de Conceito de Halliwick e as demais completaram todos os 10 pontos. Comparado com o grupo controle, o grupo experimental obteve melhora no prazer na prática de atividade física, melhoria de força e tônus muscular.</p>

TÍTULO /AUTOR/ANO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	IDADE	RESULTADOS
Efeitos do movimento aquático assistido e terapias de equitação na emoção e ativação cerebral em pacientes com paralisia cerebral. Ryu K et al, (2016)²⁰	Determinar os efeitos do movimento aquático assistido e terapias de equitação na emoção e ativação cerebral em pacientes com paralisia cerebral.	32 pacientes com paralisia cerebral participaram deste estudo. Foram divididos em dois grupos. A TA obteve 50 minutos de por sessão, 10 minutos de aquecimento, 30 minutos de exercícios aeróbicos assistidos, 10 minutos de desaquecimento com movimentos básicos de Watsu. Enquanto a equitação realizou 5 minutos de aquecimento, 5 minutos de lenta velocidade, 30 minutos de caminhada de 110m/min, 5 minutos de diminuição de velocidade e 5 minutos de resfriamento	8-48 anos	A análise dos dados demonstrou uma melhora significativa e positiva nas emoções dos participantes do grupo de terapia aquática assistida em comparação com o grupo controle. Com relação à análise do eletroencefalograma, os resultados deste estudo mostraram aumento da potência alfa no grupo de terapia aquática assistida em comparação com os grupos equitação e controle.

Destaca-se no quadro 3 a seguir quatro estudos que utilizaram a terapia aquática como intervenção.

E três autores que associaram a terapia aquática com exercícios de hidro-cinesioterapia.

Já um autor utilizou como intervenção treinamento intervalado aquático de alta intensidade.

Quadro 3– Quanto o uso de hidro-cinesioterapia na Paralisia Cerebral.

TÍTULO /AUTOR/ANO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	IDADE	RESULTADOS
Influência da Terapia Aquática em Crianças e Jovens com Paralisia Cerebral: Um Estudo de Caso Qualitativo em uma Escola de Educação Especial. Muñoz-Blanco, et al., (2020) ¹³	Descrever a experiência de crianças e jovens com paralisia cerebral participantes de um programa de fisioterapia aquática em uma escola de educação especial considerando suas perspectivas educacionais e terapêuticas.	Estudo de caso qualitativo descritivo, composto por 27 participantes. Crianças e jovens com paralisia cerebral da escola de educação especial Asociación Ayuda a la Parálisis Cerebral (APACE). Foi abordado e observado os seguintes aspectos: a conexão com o ambiente aquático; melhorias posturais e mobilidade. Além da oportunidade de realizar tarefas; aprendizagem através de exercícios de hidro-cinesioterapia.	3-21 anos.	A terapia aquática foi observada como um meio de aprendizagem e participação. Neste achado foi constatado que a TA pode melhorar a mobilidade, padrões posturais, realização de tarefas em solo e ambiente aquático. Além de obter benefícios de aprendizagem em ambientes escolares.

TÍTULO/AUTOR/ANO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	IDADE	RESULTADOS
<p>Treinamento intervalado aquático de alta intensidade para melhorar a capacidade aeróbica é viável em adolescentes com paralisia cerebral: estudo piloto randomizado controlado. Depiazzi, J. et al., (2021) ¹⁴</p>	<p>Investigar a viabilidade do treinamento intervalado aquático de alta intensidade para adolescentes com paralisia cerebral, que podem deambular de forma independente, mas podem optar por um auxílio de mobilidade em algumas circunstâncias.</p>	<p>Os participantes foram randomizados em dois grupos para cuidados habituais ou 10 semanas de treinamento intervalado aquático de alta intensidade duas vezes por semana. Cada aula foi composta por 10 intervalos de exercícios de hidro-cinesioterapia, um minuto separados por um minuto de descanso. O exercício de alta intensidade foi definido como a obtenção de 80% da frequência cardíaca máxima medida por telemetria.</p>	<p>12-17 anos.</p>	<p>O grupo de intervenção, obteve melhora na resistência e na capacidade aeróbica ao exercício de alta intensidade com base a frequência cardíaca quando comparado com o GC. Todos do GE conseguiram realizar o exercício com melhora na fadiga muscular após intervenção.</p>

TÍTULO /AUTOR/ANEXO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	IDADE	RESULTADOS
<p>Aulas de natação conduzidas por fisioterapeuta para crianças com paralisia cerebral: relato de 2 casos.</p> <p>Matsuda et al., (2021) ¹⁵</p>	<p>Relatar o tratamento fisioterapêutico para crianças com paraplegia espástica devido à paralisia cerebral. O papel do fisioterapeuta na terapia aquática no paciente PC.</p>	<p>2 participantes realizaram o programa de natação composto por 6 sessões, realizado ao longo de 6 meses em piscina. Cada sessão teve duração de 30 minutos, os participantes foram divididos em caso A e caso B. Foram avaliados e abordados: aumento do tônus muscular, atividades de vida diária, habilidade de natação e nível de satisfação e prazer do participante através de exercícios de hidro-cinesioterapia.</p>	<p>5-18 anos.</p>	<p>O caso A apresentou melhora na distância de flutuação aerodinâmica e no tempo de 15 e conseguiu realizar os exercícios de hidro-cinesioterapia.. O caso B não conseguiu nadar 15 m na primeira sessão e nas demais, e não conseguiu realizar os exercícios. As outras 3 categorias além das habilidades de natação não melhoraram em ambos.</p>

TÍTULO /AUTOR/ANO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	IDADE	RESULTADOS
<p>Eficácia da Fisioterapia Aquática no equilíbrio de crianças com paralisia cerebral. Santos et al., (2018)¹⁷</p>	<p>Verificar a interferência da fisioterapia aquática no equilíbrio de crianças com Paralisia Cerebral (PC).</p>	<p>Ensaio clínico controlado, descritivo-analítico e quantitativo.</p> <p>Participaram 15 crianças.</p> <p>As crianças selecionadas foram avaliadas nos momentos pré e pós, utilizando a Escala Funcional de Berg (BERG), Time Up and Go (TUG) e Eletromiografia de Superfície (EMG) dos músculos tibial anterior e gastrocnêmios.</p> <p>Divididas de forma não aleatória em grupo experimental (GE) e grupo controle (GC). O GE foi submetido a um protocolo de fisioterapia aquática com exercícios de hidro-cinesioterapia de 16 sessões, com 35 minutos de duração, 2 vezes por semana. E o GC manteve as atividades habituais.</p>	<p>5-8 anos.</p>	<p>Apenas o GE apresentou melhora estatisticamente significativa com relação aos valores obtidos na BERG, e TUG. Na EMG houve aumento da ativação muscular nas transferências de sentado para em pé.</p> <p>A TA promovendo maior ativação muscular do tibial anterior e gastrocnêmios nas transferências de sentado para de pé e de pé para sentado. E melhora da velocidade e modificação na execução da marcha. O GC não obteve melhora nas escalas e teve ativação muscular diminuída.</p>

6. DISCUSSÃO

Lidija Dmitrievich⁶ et al e Chen X-L et al¹⁹ mostram que foi apresentado melhora significativa na função motora grossa após a intervenção realizada, dando ênfase para a individualização durante as sessões e que se faz necessário tempo maior de intervenção e atendimento para ser benéfico ao participante no sentido de melhorar suas habilidades e controle postural também no solo.

Para os autores Adar S et al⁷ e Fragala-Pinkham et al¹², a força muscular poder ser melhorada na água, é esperado que essa força possa se traduzir em melhor movimento em terra e, por sua vez, melhor capacidade funcional na vida diária. No entanto, há uma falta de programas de atividades aquáticas para essa população em que, é conhecida a eficácia de tais intervenções para crianças com PC.^{11,12} As propriedades mecânicas do ambiente aquático oferecem benefícios ao diminuir o efeito da gravidade e da carga articular, otimizando o controle postural e a força muscular. A viscosidade da água permite que os padrões de movimento.

Fragala-Pinkham et al¹², reforça ainda que, esses fatores acima citados, melhoram a coordenação neuromuscular, a resistência muscular e a capacidade aeróbica. Além disso, o aumento da descarga de peso corporal pode facilitar o aumento da força muscular, permitindo que as crianças iniciem movimentos mais restritos em terra.¹²

Ballington et al¹¹ destaca a utilização do programa de 10 pontos do conceito *Halliwick* onde era solicitado habilidades como ajuste de equilíbrio na água, rotações longitudinais, rotações sagitais e habilidades de natação. Três conceitos necessários para habilidade motora do mesmo.

Juntamente com Lai C-J et al¹⁶ Ballington et al¹¹ afirma que a força muscular e a propriocepção, no programa halliwick é capaz de ensinar os fundamentos da natação de uma forma que também encoraje a participação e a interação social.⁴

Os três autores Ballington et al¹¹, Lai C-J et al¹⁶ e Ryu K et al, (2016)²⁰ concordam que o fato dos pacientes utilizarem os métodos clássicos de TA de Halliwick e Watsu, é possível melhorar força muscular, tônus muscular, pelo prazer de estar na água comparado com outras terapias utilizadas.

A flutuabilidade é uma das propriedades físicas da água que oferece suporte postural e reduz a carga nas articulações instáveis, para permitir que as crianças se movam de forma mais independente na água do que na terra¹³, pois existem poucos estudos investigando a eficácia do exercício aquático em crianças com PC e a terapia aquática pode oferecer muitas vantagens para desenvolver novas funções e habilidades de movimento e aumentar a autoconfiança.⁸

Elisa Muñoz Blanco¹³ afirma que os seus achados apoiam a ideia de que a capacidade de se mover na água através de exercícios de hidro-cinesioterapia é um aspecto instrumental dos tratamentos de TA. Afirma que a TA tem como alvo para a melhoria da função cognitiva e sensório-motora. Além de destacar que após as sessões as crianças obtiveram melhoraria no aprendizado e a capacidade de resolver tarefas e atender a várias demandas, características-chave das intervenções aquáticas, que têm um grande impacto no ambiente escolar e familiar.

E, Matsuda et al¹⁵ concorda com Elisa¹³ que um programa de treinamento de exercícios aquáticos com hidro-cinesioterapia é eficaz na reabilitação funcional de crianças com PC.¹⁸ A TA melhorou a função motora grossa e gerou mais prazer na prática de atividade física do que a terapia convencional, no entanto melhorias no tônus muscular, atividades de vida diária e a qualidade de vida relacionada à saúde forma iguais para ambos grupos.¹⁵

Fato reforçado por Depiazzi et. Al¹⁴ que afirmam que a água pode ser um ambiente facilitador do movimento promovendo a melhora na fadiga muscular. Santos et al¹⁷ destaca que o efeito do exercício aeróbico na qualidade de vida em adolescentes com paralisia cerebral é desconhecido apesar de eficaz e

que há poucos estudos que tentaram o treinamento intervalado aquático de alta intensidade em adolescentes com PC. Isso significa que várias variáveis precisam ser considerados antes de conduzir a TA, como por exemplo, a capacidade de medir as respostas da frequência cardíaca em “tempo real” dos participantes na água para titulação de alta intensidade é desconhecido, como é a tolerabilidade deste tipo de treino para esta população, e efeito de potenciais barreiras físicas como a dor.

Apesar dos exercícios de hidro-cinesioterapia serem eficazes para mobilidade e padrões posturais, capacidade aeróbica, redução da fadiga muscular e equilíbrio como afirmam Muñoz-Blanco et al., (2020)¹³ Depiazzi, J. et al., (2021)¹⁴ e Santos, et al., (2018)¹⁷ exceto Matsuda et al.,(2021)¹⁵ que identificou melhora na flutuação e não na habilidade de natação, pois conforme Ballington et al¹¹ , Lai C-J et al¹⁶ o programa de Halliwick é capaz de ensinar os fundamentos da natação e encorajar os movimentos na água.

7.CONCLUSÃO

Este estudo teve seus objetivos alcançados, pois permitiu relacionar as abordagens de tratamentos da terapia aquática para crianças com paralisia cerebral favorecendo o desenvolvimento da função motora grossa.

As técnicas mais utilizadas para crianças com PC para adquirirem melhora na função motora grossa, equilíbrio, força muscular e controle de tronco para se manter em solo são as técnicas de Halliwick, Watsu e exercícios hidro-cinesioterapêuticos.

Concorda-se que a TA é elegível como terapia para crianças com PC por tantos benefícios como, melhora de amplitude de movimento, ganho de força muscular, relaxamento, melhora das práticas de atividade diária, melhora as habilidades em solo enquanto comparado com as terapias convencionais, além do prazer em praticar a terapia aquática relatado por diversos autores.

REFERÊNCIAS

1. Park E-Y, Kim W-H, Choi Y-I. Factor analysis of the WeeFIM in children with spastic cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation*. 2012 Dec 3;35(17):1466–71.
2. Franki I, Desloovere K, Cat J, Feys H, Molenaers G, Calders P, et al. The evidence-base for conceptual approaches and additional therapies targeting lower limb function in children with cerebral palsy: A systematic review using the ICF as a framework. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2012;44(5):396–405. VANCUVER
3. Becker BE. Aquatic Therapy in Contemporary Neurorehabilitation: An Update. *PM&R*. 2020 Jul 25;12(12):1251–9.
4. Güeita-Rodríguez J, García-Muro F, Rodríguez-Fernández ÁL, Lambeck J, Fernández-de-las-Peñas C, Palacios-Ceña D. What areas of functioning are influenced by aquatic physiotherapy? Experiences of parents of children with cerebral palsy. *Developmental Neurorehabilitation*. 2017 Sep 21;21(8):506–14.
5. Roostaei M, Baharlouei H, Azadi H, Fragala-Pinkham MA. Effects of Aquatic Intervention on Gross Motor Skills in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*. 2016 Dec 14;37(5):496–515.
6. Dimitrijević L, Bjelaković B, Lazović M, Stanković I, Čolović H, Kocić M, et al. [Aquatic exercise in the treatment of children with cerebral palsy]. *Srpski Arhiv Za Celokupno Lekarstvo* [Internet]. 2012 Nov 1;140(11-12):746–50.
7. Adar S. The effect of aquatic exercise on spasticity, quality of life, and motor function in cerebral palsy. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* [Internet]. 2017 Sep 8 [cited 2020 Feb 14];63(3):239–48.
8. Apolo-Arenas MD, Jerônimo AF de A, Caña-Pino A, Fernandes O, Alegrete J, Parraca JA. Standardized Outcomes Measures in Physical Therapy Practice for Treatment and Rehabilitation of Cerebral PALSÝ: A Systematic Review. *Journal of Personalized Medicine* [Internet]. 2021 Jun 26 [cited 2021 Aug 19];11(7). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8303849/>
9. Rohn S, Novak Pavlic M, Rosenbaum P. Exploring the use of Halliwick aquatic therapy in the rehabilitation of children with disabilities: A scoping review. *Child: Care, Health and Development*. 2021 Jul 8;

10. Piscitelli D, Ferrarello F, Ugolini A, Verola S, Pellicciari L. Measurement properties of the Gross Motor Function Classification System, Gross Motor Function Classification System-Expanded & Revised, Manual Ability Classification System, and Communication Function Classification System in cerebral palsy: a systematic review with meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2021 May 24;
11. Ballington SJ, Naidoo R. The carry-over effect of an aquatic-based intervention in children with cerebral palsy. *African Journal of Disability*. 2018 Oct 29;7.
12. Fragala-Pinkham MA, Smith HJ, Lombard KA, Barlow C, O'Neil ME. Aquatic aerobic exercise for children with cerebral palsy: a pilot intervention study. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2013 Dec 16;30(2):69–78.
13. Muñoz-Blanco E, Merino-Andrés J, Aguilar-Soto B, García YC, Puente-Villalba M, Pérez-Corrales J, et al. Influence of Aquatic Therapy in Children and Youth with Cerebral Palsy: A Qualitative Case Study in a Special Education School. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020 May 23;17(10):3690.
14. Depiazzi J, Smith N, Gibson N, Wilson A, Langdon K, Hill K. Aquatic high intensity interval training to improve aerobic capacity is feasible in adolescents with cerebral palsy: pilot randomised controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2020 Sep 9;35(2):222–31.
15. Matsuda T, Akezaki Y, Tsuji Y, Hamada K, Ookura M. Physical therapist-led swimming lessons for children with cerebral palsy: a report of 2 cases. *Journal of Physical Therapy Science* [Internet]. 2021 Feb 1 [cited 2021 May 25];33(2):175–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7897526/>
16. Lai C-J, Liu W-Y, Yang T-F, Chen C-L, Wu C-Y, Chan R-C. Pediatric Aquatic Therapy on Motor Function and Enjoyment in Children Diagnosed With Cerebral Palsy of Various Motor Severities. *Journal of Child Neurology*. 2014 Jun 5;30(2):200–8.
17. Santos LF dos, Vieira SS. Eficácia da fisioterapia aquática no equilíbrio de crianças com paralisia cerebral. *riufsb* [Internet]. 2018 May 4 [cited 2022 Aug 29]; Available from: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/9019>
18. Akinola BI, Gbiri CA, Odebiyi DO. Effect of a 10-Week Aquatic Exercise Training Program on Gross Motor Function in Children With Spastic Cerebral Palsy. *Global Pediatric Health*. 2019 Jan;6:2333794X1985737.

- 19.** Chen X-L, Yu L-P, Zhu Y, Wang T-Y, Han J, Chen X-Y, et al. Combined effect of hydrotherapy and transcranial direct-current stimulation on children with cerebral palsy. *Medicine* [Internet]. 2021 Dec 10 [cited 2022 May 9];100(49):e27962. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8663893/>
- 20.** Ryu K, Ali A, Kwon M, Lee C, Kim Y, Lee G, et al. Effects of assisted aquatic movement and horseback riding therapies on emotion and brain activation in patients with cerebral palsy. *Journal of Physical Therapy Science* [Internet]. 2016 Dec 1 [cited 2022 Aug 29];28(12):3283–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28174435/>