

PROTOCOLO DE FISIOTERAPIA AQUÁTICA COM ÊNFASE NO EQUILÍBRIO E NA FUNÇÃO MOTORA GROSSA DE CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO.

An aquatic physical therapy protocol with emphasis on balance and gross motor function for children with cerebral palsy: a randomized clinical trial

RESUMO: Introdução: Paralisia Cerebral (PC) é um grupo heterogêneo de alterações clínicas, não progressivas, do encéfalo imaturo, causando distúrbios motores, sensoriais, posturais e de equilíbrio, que geram limitações funcionais. O tratamento na PC é multidisciplinar, sendo a fisioterapia aquática parte da reabilitação e têm mostrado bons resultados. **Objetivo:** Avaliar os efeitos de um protocolo de fisioterapia aquática, com ênfase no equilíbrio, na função motora grossa de crianças com PC do nível III do Gross Motor Function Classification System (GMFCS). **Metodologia:** Ensaio clínico controlado, randomizado, com avaliador cego. Doze crianças, com idade entre 4 anos e 8 anos e 11 meses foram distribuídas em grupo controle (GC n=6), que realizou terapias convencionais e grupo intervenção (GI n=6), que realizou o protocolo de exercícios aquáticos com ênfase no equilíbrio. As avaliações foram pré e pós-intervenção através dos instrumentos: Escala Visual Analógica (EVA), Medida da Função Motora Grossa (GMFM), Escala de Equilíbrio Pediátrica (EEP), Dynamic Gait Index (DGI), Time Up and Go (TUG), Teste de Caminhada de 10 metros (10MWT) e o Child Health Questionnaire (CHQ-PF50) para avaliar a qualidade de vida. **Resultados:** Observamos resultados positivos no GMFM, na EEP, DGI, 10-MWT e na qualidade de vida. **Conclusão:** No presente estudo o protocolo no meio aquático proporcionou melhora na função motora grossa, velocidade da marcha e equilíbrio de crianças com PC nível III no GMFCS.

Palavras-chave: Paralisia Cerebral. Equilíbrio postural. Hidroterapia. Fisioterapia.

ABSTRACT: Introduction: Cerebral palsy (CP) is a heterogeneous group of clinical, non-progressive changes in the immature brain, causing motor, sensory, postural and balance disorders that generate functional limitations. The treatment in CP is multidisciplinary, with aquatic physiotherapy being part of rehabilitation and showing good results. **Objective:** To evaluate the effects of an aquatic physical therapy protocol, with an emphasis on balance, on gross motor function of children with PC level III Gross Motor Function Classification System (GMFCS). **Methodology:** Controlled, randomized clinical trial with blind evaluator. Twelve children, aged between 4 years and 8 years and 11 months, were distributed in a control group (CG n = 6), who underwent conventional therapies and an intervention group (GI n = 6), who performed the aquatic exercise protocol with an emphasis on balance. Pre-and post-intervention evaluations were performed using the instruments: Visual Analogue Scale (EVA), Gross Motor Function Measure (GMFM), Pediatric Balance Scale (EEP), Dynamic Gait Index (DGI), Time Up and Go, 10-meter Walk Test (10MWT) and the Child Health Questionnaire (CHQ-PF50) to assess quality of life. **Results:** We observed positive results in GMFM, EEP, DGI, 10-MWT and quality of life. **Conclusion:** In the present study, the protocol in the aquatic environment provided improvement in gross motor function, gait velocity and balance of children with CP level III in GMFCS.

Keywords: Cerebral Palsy. Postural balance. Hydrotherapy. Physiotherapy.

Brunna Santos Thomazin da Silva¹
 Maria Fernanda Turatti de Goes²
 Caio Roberto Aparecido de Paschoal Castro³
 Douglas Martins Braga⁴
 Lais Cardoso de Oliveira³
 Luciana Moreira Magalhães Oliveira³

- 1- Fisioterapeuta do setor de fisioterapia infantil da Associação de Assistência à Criança Deficiente – AACD – Ibirapuera;
- 2- Fisioterapeuta aperfeiçoanda da Associação de Assistência à Criança Deficiente – AACD – Ibirapuera;
- 3- Fisioterapeuta do setor de fisioterapia aquática da Associação de Assistência à Criança Deficiente – AACD – Ibirapuera;
- 4- Supervisor de reabilitação do setor de fisioterapia aquática da Associação de Assistência à Criança Deficiente – AACD – Ibirapuera.

E-mail: brunna.thomazin@gmail.com

Recebido em: 19/03/2019
Revisado em: 09/04/2019
Aceito em: 10/05/2019

INTRODUÇÃO

A Paralisia Cerebral (PC) é caracterizada por transtornos do movimento e da postura, causando limitação funcional que podem repercutir no equilíbrio e função motora^{1,2,3,4,5}. No Brasil, estima-se 17 a 20 mil novos casos ao ano, dos quais, a forma mais prevalente é a diparesia espástica, em 10 a 30% dos casos, que se caracteriza pelo maior comprometimento de membros inferiores (MMII) e tronco em relação aos membros superiores (MMSS)^{6,7,8}.

O Gross Motor Function Classification System (GMFCS) é uma escala ordinal de cinco níveis, que retratam, em ordem decrescente, o nível de funcionalidade das crianças com PC. O nível III é atribuído àquelas crianças que necessitam de apoio para locomoção¹. As crianças no nível III apresentam o equilíbrio e função motora prejudicados pela falta de estabilidade durante a realização dos movimentos funcionais, dificultando a resposta ao desequilíbrio. A fisioterapia faz parte do processo de reabilitação, com objetivo de melhorar as capacidades motoras⁹.

A fisioterapia aquática é uma das principais abordagens na reabilitação destas crianças, pois o ambiente aquático diferencia-se pelas suas propriedades hidrodinâmicas, que podem facilitar ou dificultar a execução dos movimentos com o objetivo de que as tarefas treinadas neste ambiente possam aprimorar o desempenho da função realizada em solo^{10,11,12}. O empuxo, que é uma das propriedades hidrodinâmicas, pode facilitar alguns movimentos antigravitacionais, uma vez que ele produz o efeito da flutuabilidade. Junto ao empuxo, a viscosidade também pode facilitar

alguns movimentos, principalmente quando o corpo está em um nível de imersão alto, pois ela aumenta o tempo de resposta ao desequilíbrio, porém, ela também pode dificultar a realização de movimentos mais rápidos, porque quanto mais rápido é o movimento, maior é a resistência à ser vencida. Outra propriedade, é a turbulência, que forma redemoinhos, gerando um deslocamento no fluxo de água, chamado arrasto, o qual pode resultar na facilitação do movimento, quando gerado no mesmo sentido, ou dificulta o movimento, quando gerado no sentido contrário¹⁰.

De acordo com todas alterações apresentadas pelas crianças classificadas como nível III no GMFCS, acreditamos que a fisioterapia aquática pode promover um aprimoramento do desempenho destas crianças.

Com isso, o objetivo do atual estudo é avaliar os efeitos de um protocolo de fisioterapia aquática com ênfase no equilíbrio na função motora grossa de crianças com PC do nível III do Gross Motor Function Classification System (GMFCS).

METODOLOGIA

Trata-se de um ensaio clínico controlado, randomizado, com avaliador cego. Foi respeitada toda a legislação sobre ética e cuidados éticos em pesquisa com seres humanos e grupos vulneráveis. O estudo teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição (68545917.1.0000.0085), bem como o

Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (RBR-5dhsj7).

Foram triados sessenta e cinco prontuários de pacientes da Associação de Assistência à Criança Deficiente – AACD. Destes, foram selecionados dezenove pacientes, seguindo os critérios de inclusão: pacientes PC do tipo diparesia espástica, classificadas no nível III do GMFCS, com idade entre 4 e 8 anos e 11 meses. Foram excluídos pacientes incapazes de compreender as atividades propostas, submetidos à cirurgia ortopédicas há menos de doze meses e a bloqueios periféricos há menos de seis meses e que apresentaram intercorrências clínicas que pudessem interferir no processo de reabilitação. Três foram excluídos por não colaborarem com a avaliação inicial, três foram desligados da instituição por falta e um desistiu antes de iniciar o protocolo, totalizando uma amostra de 12 pacientes. O cálculo amostral foi realizado através do teste Eta-quadrado. Verificou-se que com 12 sujeitos selecionados, o estudo apresentava um poder de 75% ($p < 0,05$) para a DGI e para o GMFM um poder de 92% ($p < 0,05$).

Randomização:

Depois de cumprir os critérios de elegibilidade, foi realizada a randomização, alocando os indivíduos aleatoriamente de forma estratificada para os diferentes grupos, usando cartões fechados em envelopes opacos numerados sequencialmente. Este processo foi realizado por um membro da equipe não envolvido no processo de recrutamento ou desenvolvimento do estudo. Assim, as condições para um estudo cego foram satisfatórias e os pacientes foram distribuídos (figura 1) em grupo controle (GC=6) e grupo

intervenção (GI=6). Após a finalização do estudo, o GC teve a oportunidade de receber o mesmo protocolo de intervenção, seguindo as normas éticas.

Avaliações:

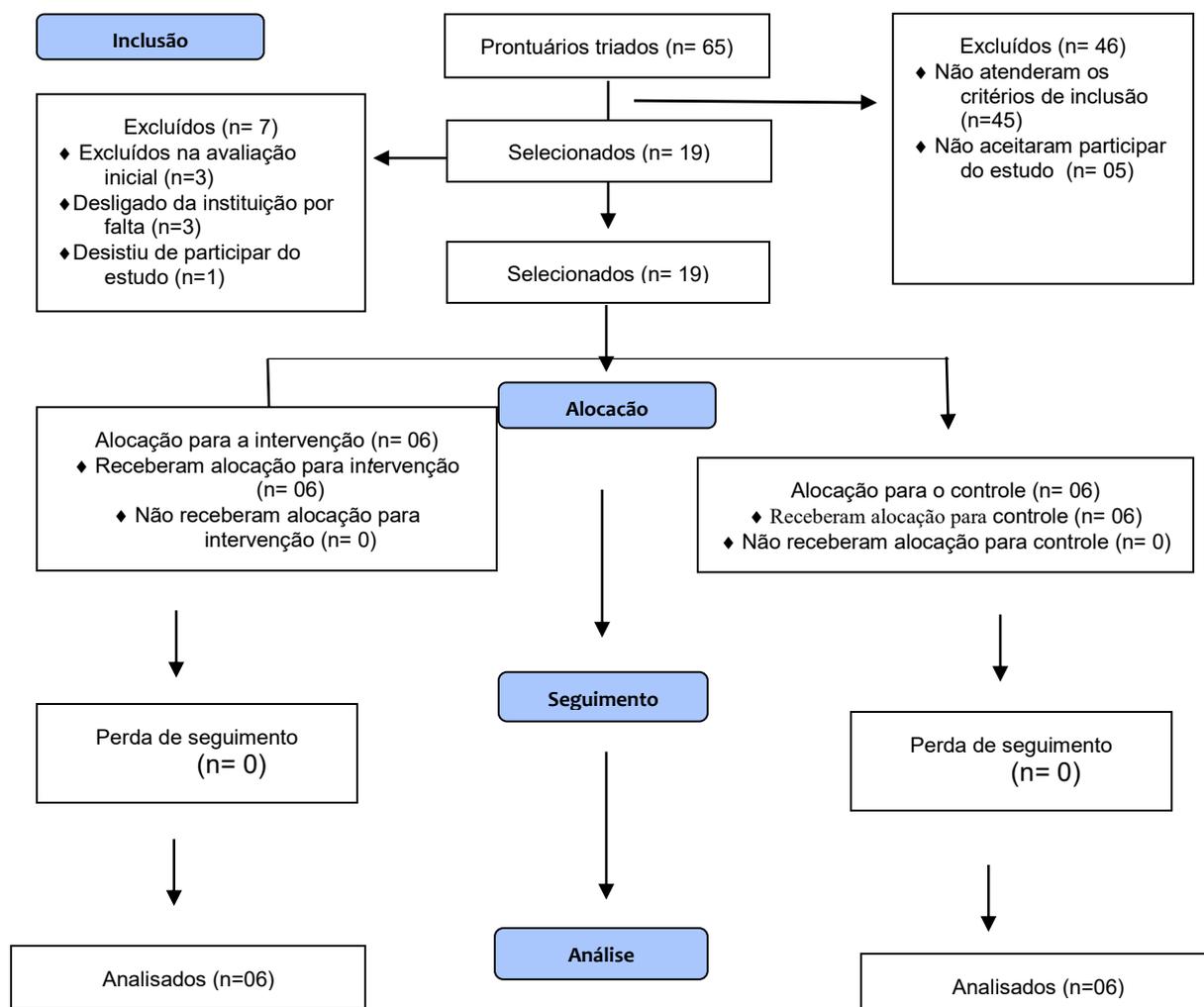
O responsável respondeu a um questionário com informações da criança, com caracterização dos dados demográficos e em seguida as crianças foram submetidas aos instrumentos de avaliação pré e após as intervenções.

A Escala Visual Analógica (EVA) da marcha foi utilizada para verificar a percepção dos pais quanto à qualidade da marcha da criança¹³. A EVA é uma escala quantitativa, na qual é dada uma nota de 0 a 10 para verificar a percepção dos indivíduos frente à um questionamento feito pelo avaliador, sendo que, quanto maior a nota, melhor é o resultado observado pelo avaliado¹³. Para avaliar a Função Motora Grossa utilizamos o GMFM-88, que é uma escala que mensura as mudanças na função motora grossa de pacientes com PC⁸. Neste estudo utilizamos as dimensões C, D e E. O equilíbrio foi avaliado pela escala de Equilíbrio Pediátrica (EEP), que contém 14 itens que avaliam atividades funcionais que uma criança pode realizar em casa, na comunidade e na escola, totalizando o máximo de 56 pontos, sendo quanto maior o score, melhor o equilíbrio¹⁴. O Dynamic Gait Index (DGI), foi utilizado para avaliar a capacidade do indivíduo em modificar a marcha em resposta às mudanças nas demandas de determinadas tarefas. A pontuação varia de 0 a 3, sendo que a pontuação menor que 19 indica risco de queda^{15,16}. O Time Up and Go (TUG), foi realizado para avaliar a mobilidade funcional e

o equilíbrio dinâmico^{17,18}. O Teste de Caminhada de 10 metros (10 MWT) avaliou a performance e a velocidade da marcha em uma distância de 10 metros¹⁹. A qualidade de vida foi verificada através do Child Health

Questionnaire (CHQ, PF-50): Questionário sobre qualidade de vida relacionada á saúde do indivíduo com PC, o qual deve ser respondido pelos pais ou responsável².

Figura 1. Fluxograma do estudo (CONSORT 2010)



Intervenção

Todas as crianças foram submetidas ao mesmo número de sessões de terapias. As crianças do GI foram submetidas ao protocolo de 16 sessões individuais de fisioterapia aquática, cada uma com duração de 35 minutos, realizadas duas vezes por semana (com intervalo de pelo menos um dia entre as

sessões), durante oito semanas consecutivas. As sessões foram realizadas em uma piscina com temperatura de 33°C, aplicadas por três fisioterapeutas com experiência no tratamento em meio líquido de crianças com lesões neurológicas, seguindo o seguinte protocolo desenvolvido para este estudo:

Figura 2. Protocolo do estudo

Exercício	Postura	Equipamentos Utilizados	Descrição	Séries/repetições/ tempo	Objetivo do exercício
1	Sela cruzada segurando na barra	Barra fixa	Alongamento passivo com apoio na barra	30 segundos bilateral	Alongamento
2	Sela invertida com apoio em últimas costelas	Cotonete	Realizar rotação de tronco	2 séries de 10 repetições com intervalo de 30 segundos	Dissociação de cinturas e ativação de musculatura abdominal
3	Cubo-nível de imersão em processo xifóide	Argolas	Pegar argolas no fundo da piscina	2 séries de 10 repetições com intervalo de 30 segundos	Ativação muscular de MMII
4	Apoio unipodal no step	Step, cotonete/flutuador e argolas	Pegar argolas da mão do terapeuta	2 séries de 10 repetições com intervalo de 30 segundos	Ativação de glúteo médio e equilíbrio
5	Em pé sem apoio	Bola e cesta de basquete	Manter a bola sobre a cabeça por 5 segundos antes de jogar	10 repetições	Equilíbrio
6	Em pé e Marcha	Flutuadores e prancha	Alterar entre posturas, progredindo com turbulência, diminuição de base de apoio e olhos fechados.	5 minutos	Equilíbrio estático e dinâmico

Todos os exercícios realizados em ortostatismo foram executados com o paciente a favor da inclinação da piscina. No exercício 3, os pacientes que inicialmente não conseguiram permanecer na postura em cubo nas pernas do terapeuta. Nos exercícios 4 e 5, foi dado apoio em quadril ou joelhos para os pacientes que não conseguiram manter a postura de forma independente, progredindo para menos apoio conforme sua evolução. No exercício 6 foi fornecido apoio de flutuadores aos pacientes que necessitaram.

As crianças do GC também realizaram 16 sessões de fisioterapia aquática convencional (com intervalo de pelo menos um dia entre as sessões), durante oito semanas consecutivas, sendo estas com mesma duração, no mesmo local e atendidas por fisioterapeutas com experiência no tratamento em meio líquido de crianças com distúrbios neurológicos. Porém os exercícios não foram focados na estabilidade proximal e exercícios de cadeia cinética fechada.

Ambos os grupos realizaram fisioterapia solo convencional, com exercícios voltados ao treino de marcha, uma vez por semana durante todo o período do estudo, totalizando 8 sessões. Os objetivos e condutas traçados para atendimento em solo foram baseados nas demandas de cada paciente e não seguiram um protocolo pré-estabelecido. Também em ambos os grupos, as crianças não realizaram nenhum outro tipo de intervenção terapêutica durante o protocolo, porém todas as crianças já realizavam terapias prévias, com o enfoque na reabilitação interdisciplinar, envolvendo fonoaudiólogos, psicólogos e terapeutas ocupacionais.

Os pacientes não apresentaram faltas durante o período do estudo.

Análise estatística

Para comparar as variáveis não paramétricas e quantitativas (EEP, GMFM, EVA da marcha, TUG, 10MWT, CHQ-PF50) foi aplicado o teste de qui-quadrado com correção para o teste exato de Fisher, para investigar associação entre variáveis categóricas. Os Modelos lineares gerais (GLM) foram utilizados para avaliar diferenças entre as medidas contínuas/ordinais dos grupos nas fases pré e pós intervenção, através da análise de variância multivariada (MANOVA), considerando-se o teste de Levene para verificar a homogeneidade entre os grupos, e parâmetros como o Eta-quadrado parcial, para verificar o tamanho do efeito, após a constatação da não normalidade. Dado o tamanho amostral optou-se por realizar os testes não paramétrico de Mann-Whitney para a análise intergrupo e o teste de Wilcoxon para análise intragrupo. Todas as múltiplas

comparações entre os pares foram corrigidas com o teste de Bonferroni ($p < 0,0125$). Para análises dos testes foi considerado um intervalo de confiança (IC) de 95%, o nível de significância de $p < 0,05$ e os resultados foram expressos em média \pm desvio padrão (DP) e aquelas com distribuição não normal foi apresentada em mediana e 1º e 3º quartis para as variáveis contínuas/ordinais, e como frequência absoluta e porcentagem para as variáveis categóricas/binárias a análise para verificar o efeito da intervenção foi realizada utilizando-se o método por intenção de tratamento, considerando a amostra de 12 indivíduos. Foram utilizados os softwares SPSS V.2.1, Minitab 16 e Excel Office 2010.

A significância estatística foi estipulada em 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

A amostra final está descrita na Tabela 1, na qual não foram observadas diferenças nas variáveis.

Os resultados das análises intra e intergrupos estão descritas na Tabela 2. Foi verificado que na avaliação do TUG, no momento pré-intervenção, o GI apresentou um tempo menor de execução, quando comparado ao GC ($p = 0,025$). Na dimensão E do GMFM, foi verificado que ambos os grupos obtiveram resultados positivos (GI $p = 0,028$ e GC $p = 0,046$). Verificou-se que na DGI e no TUG somente o GI obteve resultados positivos (TUG $p = 0,021$ e DGI $p = 0,041$).

A avaliação de equilíbrio da EEP apresenta alteração de ($p = 0,916$) no GI e ($p = 0,068$) no GC da análise intragrupo, ambas

não significativas no momento pós intervenção .

Em relação aos aspectos observados na escala de qualidade de vida (CHQPF-50), somente no domínio "impacto no tempo dos pais", o GI obteve um resultado positivo (p=0,043) no momento pós-intervenção.

Outros aspectos como avaliação global da saúde, função física, limitação emocional, dor, comportamento, avaliação do comportamento, saúde-mental, autoestima, percepção de saúde, alteração de saúde, impacto emocional dos pais e atividades familiares, sofreram alterações, porém não

representativas, fato este também observado na avaliação dos pais com relação à qualidade da marcha (EVA da Marcha).

Outros aspectos como avaliação global da saúde, função física, limitação emocional, dor, comportamento, avaliação do comportamento, saúde-mental, autoestima, percepção de saúde, alteração de saúde, impacto emocional dos pais e atividades familiares, sofreram alterações, porém não representativas, fato este também observado na avaliação dos pais com relação à qualidade da marcha (EVA da Marcha).

Tabela 1: Características sociodemográficos e clínicas dos grupos estudados

		GI	GC	P
Idade	Média ±DP	5,5±1,5	6,8±2,2	0,254
Sexo	Feminino	67%	67%	1,00
	Masculino	33%	33%	
GMFCS	Nível III	100%	100%	1,00
Aditamento	NU	17%	0%	0,40
	MC	33%	17%	
	AT	50%	85%	
Órteses	Sim	83%	100%	1,00
	Não	17%	0%	
Total (n)	Indivíduos	6	6	

Legenda: GC= Grupo Controle; GI= Grupo Intervenção; n= número de indivíduos; Total= Total de indivíduos por grupo; AT= andador Triangular; MC= Muletas Canadenses; NU= Não Utiliza.* vs. (Qui- quadrado, p < 0,05).

Tabela 2: Resultados das medidas objetivas da avaliação intergrupo e intragrupo

	Grupo Intervenção (GI)		Grupo Controle (GC)		Mann-Whitney		Wilcoxon	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	(GI)	(GC)
TUG (S)	14,8 (11,3-21,3)	18,3 (13,5-27,0)	40,9 (24,4-50,0)	34,2 (27,2-35,8)	0,025*	0,15	0,345	0,463
GMFM Dimensão C (0-100%)	73,8 (50,0-95,2)	82,1 (69,0-95,2)	75 (61,9-83,3)	73,8 (69,0-83,3)	1	0,686	0,173	0,5
GMFM Dimensão D (0-100%)	38,5 (20,5-92,3)	57,7 (33,3-74,3)	30,8 (23,1-46,2)	41 (33,3-43,6)	0,575	0,377	0,5	0,08

GMFM Dimensão E (0-100%)	37,3 (33,3-47,2)	44,4 (43,1-58,3)	51,4 (29,2-61,1)	66 (38,9-70,8)	0,748	0,336	0,026*	0,046*
10 MWT (S)	20,9 (11,8-34,1)	16,2 (9,7-19,0)	12,3 (10,7-17,0)	10,6 (6,3-13,6)	0,423	0,15	0,028*	0,463
EEP (0-56)	20,5 (19,0-52,0)	25,5 (17,0-39,0)	16 (9,0-26,0)	26,5 (11,0-46,0)	0,337	1	0,916	0,068
DGI-total (0-24)	10,5 (7,0-13,0)	17,5 (8,0-18,0)	7,5 (7,0-10,0)	10 (8,0-10,0)	0,519	0,169	0,041*	0,102

Legenda: Mediana (1º Quartil/3º Quartil) e p-valor da comparação dos grupos GI e GC, e ambos os grupos com significância estatística* vs. (Wilcoxon e Mann-Whitney, $p < 0,05$).

Tabela 3: Resultados das medidas subjetivas da avaliação intergrupo e intragrupo

	Grupo Intervenção (CI)		Grupo Controle (GC)		Mann-Whitney		Wilcoxon	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	(GI)	(GC)
EVA da marcha (0-100%)	7,5 (6,0-8,0)	7,5 (6,0-9,0)	6 (5,0-9,0)	7,5 (7,0-9,0)	0,518	0,879	0,655	0,109
CHQ – PF50	55 (25,0-100,0)	50 (50,0-100,0)	75 (50,0-100,0)	62,5 (50,0-100,0)	0,564	0,542	0,854	1
Avaliação Global de Saúde (0-100%)								
CHQ – PF50	62,5 (46,7-68,3)	65 (51,7-79,1)	40 (35,0-62,5)	45,8 (35,0-50,0)	0,148	0,054	0,893	0,786
Função Física (0-100%)								
CHQ – PF50	70 (46,7-80,0)	63,3 (46,7-80,0)	38,3 (30,0-90,0)	55 (20,0-80,0)	0,227	0,573	0,461	0,461
Limitação Emocional (0-100%)								
CHQ – PF50	77,5 (50,0-100,0)	70 (50,0-70,0)	50 (30,0-100,0)	60 (33,3-85,0)	0,459	0,806	0,498	0,715
Limitação Função Física (0-100%)								
CHQ – PF50	100 (100,0-100,0)	100 (100,0-100,0)	100 (80,0-100,0)	80 (60,0-100,0)	0,674	0,149	0,655	0,285
Dor (0-100%)								
CHQ – PF50	56,3 (50,0-62,5)	47,9 (33,3-62,5)	62,5 (54,2-79,2)	56,3 (41,6-83,3)	0,418	0,335	0,072	0,752
Comportamento (0-100%)								
CHQ-PF50	57,5 (50,0-85,0)	57,5 (55,0-66,7)	70 (55,0-80,0)	80 (65,0-80,0)	0,573	0,121	0,344	0,916
Saúde mental (0-100%)								
CHQ – PF50	87,5 (87,5-91,7)	85,4 (66,7-87,5)	75 (62,5-91,7)	72,9 (54,2-87,5)	0,624	0,467	0,498	0,752
Autoestima (0-100%)								
CHQ – PF50	62,5 (54,2-70,8)	77,1 (58,3-91,7)	66,7 (58,3-75,0)	64,6 (58,3-75,0)	0,371	0,466	0,4	1
Percepção saúde (0-100%)								
CHQ – PF50	100 (100,0-100,0)	100 (100,0-100,0)	100 (100,0-100,0)	100 (75,0-100,0)	0,902	0,14	0,317	0,317
Alteração saúde (0-100%)								
CHQ – PF50	75 (100,0-100,0)	87,5 (100,0-100,0)	58,3 (100,0-100,0)	79,2 (75,0-100,0)	0,321	0,513	0,854	0,683

Impacto emocional país (0-100%)	(66,7-91,7)	(50,0 – 91,7)	(58,3-75,0)	(50,0-91,7)					
CHQ – PF50	78,3	90	77,5	67,5	0,871	0,043*	0,092	0,6	
Impacto tempo país (0-100%)	(70,0-80,0)	(80,0-100,0)	(70,0-90,0)	(56,7-80,0)					
CHQ – PF50	89,6	87,5	79,2	85,4	0,373	0,686	0,216	0,892	
Atividade familiar (0-100%)	(87,5-100,0)	(72,9-100,0)	(66,7-95,8)	(75,0-87,5)					
CHQ – PF50	100	75	75	50	0,279	0,396	0,102	0,18	
Coesão familiar (0-100%)	(75,0-100,0)	(50,0-100,0)	(50,0- 100,0)	(50,0-100,0)					

Legenda: Mediana (1º Quartil/3º Quartil) e p-valor da comparação dos grupos GI e GC, e ambos os grupos com significância estatística* vs. (Wilcoxon e Mann-Whitney, $p < 0,05$).

DISCUSSÃO

Como achado principal deste estudo, observou-se melhora na função motora grossa, velocidade da marcha e equilíbrio. Na avaliação inicial notou-se déficit no equilíbrio dinâmico durante as atividades avaliadas pela DGI, 10MWT e EEP nesta população. Estes dados vão de encontro com a literatura que apontam que crianças com paralisia cerebral diparéticas espásticas GMFCS nível III, apresentam o equilíbrio prejudicado e este interfere na realização das atividades funcionais, pois o equilíbrio é fundamental para a criança se recuperar de situações de instabilidades. As mudanças nas características das respostas são responsáveis por uma recuperação mais lenta e menos organizada do equilíbrio, conseqüentemente a alteração do equilíbrio irá interferir na marcha^{8,20}.

Com a escassez de estudos na literatura, referente ao desenvolvimento de protocolos para crianças III do GMFCS e considerando que a fisioterapia aquática favorece o desenvolvimento das capacidades psicomotoras (coordenação, equilíbrio, esquema corporal, lateralidade, orientação espacial e orientação temporal), observamos que o protocolo realizado no ambiente

aquático pode ser uma opção de reabilitação desses indivíduos²¹.

O protocolo do presente estudo foi elaborado de acordo com os parâmetros utilizados na literatura, respeitando o número de sessões, tempo de aplicação, intervalo entre as sessões e a aplicabilidade para estes pacientes^{13,20}. Assim, ele foi realizado em 16 sessões de fisioterapia aquática, com frequência de 2 vezes por semana, respeitando o intervalo de pelo menos 1 dia entre as sessões e duração de 35 minutos para cada sessão, preconizando o atendimento individualizado, assegurando a técnica e a intensidade do exercício. Estes dados se encontram de acordo com a literatura, quanto ao objetivo e abordagem através de protocolo no ambiente aquático^{22,23,24,25,26}.

Na reabilitação é importante mencionar o impacto dos distúrbios neurológicos na atividade funcional e traçar objetivos a serem trabalhos em terapia, por isso escolhemos instrumentos de avaliação já validados (TUG, 10MWT, DGI, EVA da marcha, CHQPF-50, EEP e GMFM) para este estudo^{8,13,14,15, 16,19}.

O GMFM-88 documenta quantitativamente o desempenho motor grosso de crianças com PC, por meio da observação

da capacidade funcional delas. As crianças de nível III, apresentam dificuldades em realizarem a dimensão E²⁶. No presente estudo, observou-se que tanto o GC quanto o GI melhoraram a pontuação na dimensão E. Acreditamos que e o fato do protocolo ter enfoque no equilíbrio e na função motora grossa, muitos dos exercícios foram elaborados para estimular a criança e, como se sabe, a atividades na água promove o aumento da confiança e tem caracter desafiador, além do processo ensino-aprendizado. Estes dados reforçam a ideia de que as atividades na água podem gerar impacto positivo nos itens do GMFM e apresentam benefício para pacientes com PC nível III^{19,27,29}.

Em um estudo, após a aplicação de um protocolo de fisioterapia aquática em uma criança com PC, houve melhora na capacidade de subir e descer escadas e no desempenho da marcha. No presente estudo, observaram-se ganhos similares, pois um dos itens mensurados no GMFM (dimensão E) era o ato de subir e descer degraus, além das funções de transpor obstáculos³⁰.

O teste de caminhada de 10 metros (10-MWT) possui boa confiabilidade em crianças com PC e reflete o desempenho da marcha de crianças com distúrbios neurológicos. Em ambientes comunitários pode refletir a tolerância ao exercício necessário para o desempenho das AVD's e a capacidade de caminhar na comunidade, o que sugere que o protocolo de exercícios repercutiu nas habilidades funcionais, especificamente na deambulação, pois este achado ficou evidente na diminuição do tempo para a distância total percorrida no GI. Com bases nos princípios

físicos e os comandos oferecidos pelo terapeuta, é provável que, por realizar atividades físicas por um longo período de tempo no ambiente aquático, às crianças com PC garantem melhor resistência muscular pela constante ativação muscular para manter a estabilidade, desta forma diminui a fadiga^{19,22,31}. Fato este que ficou evidente se considerarmos a diminuição do tempo médio percorrido do GI em relação ao GC. Sugere-se que o ambiente aquático tenha favorecido o GI neste aspecto.

O padrão de ativação muscular no meio líquido tem sido observado sobre o corpo humano imerso nos níveis anatômicos de C7, processo xifóide e espinha ílaca ântero-superior, com o percentual de sustentação do peso respectivamente de 15%, 29% e 43%. Especula-se que a influência da imersão depende da profundidade dela para a atividade muscular. Isso justificaria o porquê da produção de força dos músculos mais distais do membro inferior serem mais fortemente influenciados do que os músculos localizados proximalmente³². Estes dados fornecem base para respaldar o presente estudo, pois a ativação desta musculatura, repercutiu na da execução do DGI no pós-teste, aumentou a estabilidade e melhora da velocidade da marcha, observada na 10MWT, no GI. Alguns autores também relatam que devido a sustentação de peso gerada pelo empuxo no ambiente aquático, é necessário aumentar a força propulsora para vencer a turbulência gerada pela resistência da água³².

Notamos melhora do equilíbrio dinâmico GI através da DGI. Uma pontuação menor que 19 na DGI, representa um alto risco de quedas. Neste estudo o GI pontuou 10,5 no momento pré intervenção e 17,5 no momento pós, ficando

próximo da pontuação de menor risco de queda, pois o treino de equilíbrio no meio líquido permite a utilização de estratégias de movimento postural a partir da desestabilização do indivíduo, a fim de manter esse equilíbrio em diversas circunstâncias, proporcionando assim, ao paciente com PC, o aumento do recrutamento muscular para a manutenção da postura em pé, promovendo melhor ajuste postural. Esse treino exige repetição e modificação do ambiente, sendo importante para a prática, promovendo melhora no desempenho do controle postural destas crianças^{23,33}. Os achados deste estudo corroboram com o estudo de Oliveira et al 2015 que notou melhora do equilíbrio dinâmico após a aplicação do protocolo em ambiente aquático através da escala da DGI^{16,34}.

Na avaliação de equilíbrio através da EEP não observamos alteração no momento pós intervenção. Isto pode ser explicado por alguns estudos, que relataram que a confiabilidade para EEP foi alta para crianças com PC, classificadas nos níveis I e II do GMFCS, porém foram encontrados resultados de score mais baixo em crianças classificadas no nível III do GMFCS¹⁴. Podemos sugerir que esta escala não é a ideal para a amostra estudada.

A escala TUG foi utilizada para avaliar a mobilidade funcional e equilíbrio dinâmico, porém não apresentou valores significativos na análise pós intervenção para os grupos. Vários estudos utilizaram o teste TUG como preditor de quedas, no qual, quanto menor o escore, menor o risco de quedas⁹. Acreditamos que o teste não foi ideal para este grupo, pois muitas crianças faziam uso de andador triangular e

apresentaram dificuldade para fazer a volta e retornar à posição inicial (sentada).

Observamos um resultado positivo para a qualidade de vida somente no domínio "Impacto tempo pais". Este item avalia o quanto do tempo dos pais é utilizado para os cuidados com o filho, segundo a percepção dos próprios pais. Estudos pontuaram que a severidade do comprometimento motor afeta a independência das crianças e consequentemente tem impacto na qualidade de vida de seus cuidadores em relação às atividades dos familiares⁹, fato este, também observado no atual estudo.

O componente lúdico foi fundamental no processo de reabilitação e a água por si só oferece esta possibilidade para o tratamento de crianças com paralisia cerebral, tornando a terapia prazerosa. As crianças com PC (III) estão limitadas à deambular com meios auxiliares e isto reflete no ato de "brincar". Já no meio líquido conseguem perceber a liberdade de movimentos e a possibilidade de trabalhar o movimento tridimensional. Este componente (lúdico) não foi avaliado através de instrumentos, mas foi fundamental para elaboração dos exercícios e exerceu influência na adesão e nos ganhos, que repercutiram nos resultados aferidos, através das escalas funcionais GMFM e DGI³⁷.

Como limitações do estudo e sugestões de pesquisas futuras, apontamos o tamanho da amostra e o acompanhamento à longo prazo para identificar a manutenção ou não dos ganhos.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados deste estudo, observou-se que o protocolo de exercícios de equilíbrio na fisioterapia aquática aplicado em crianças com PC nível III do GMFCS, proporcionou melhora na função motora grossa, na velocidade da marcha e no equilíbrio.

REFERÊNCIAS

- Rosenbaum PL, Palisano RJ, Barlett DJ, Galuppi BE, Russel DJ. Development of the Gross Motor Function Classification System. *Dev med & Child Neurology*. 2008;50(4):249-253.
- Liu WY et al. A preliminary study of the development, validity, and reliability of a caregiver questionnaire for the health-related quality of life in children with cerebral palsy. *Chang Gung Med J*. 2010;33(6):646-658.
- Van Wely L et al. 7-12 Years: A randomized controlled trial on the effects of a physical activity stimulation program in children with cerebral palsy. *BMC Pediatrics*. 2010;10(77):1-10.
- Hiratuka E, Matsukura TS, Pfeifer LI. Cross-cultural adaptation of the gross motor function classification system into brazilian-portuguese (GMFCS). *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2010;14(6):537-544.
- Lauer RT, et al. Age and electromyographic frequency alterations during walking in children with cerebral palsy. *Gait Posture*. 2010;31(1):136.
- Rebel MF, Rodrigues RF, Araújo APQC, Corrêa CL. Prognóstico motor e perspectivas atuais na paralisia cerebral. *Revista Brasileira Crescimento Desenvolvimento Humano*. 2010; 20(2):342-50.
- Hideker MJ et al. Inter-relationships of functional status in cerebral palsy: analyzing gross motor function, manual ability and communication function classification systems in children. *Dev Med Child Neurol*. 2012;54(8):737-742.
- Diretrizes de atenção à pessoa com paralisia cerebral / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – Brasília: Ministério da Saúde, 2013.[acesso em 08 de agosto de 2017].Disponível em:http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_paralisia_cerebral.pdf
- Braccialli LMP et AL. Qualidade de vida de crianças com paralisia cerebral: percepção de cuidadores. *R. bras. Qual. Vida*. 2016;8(1):57-69.
- Silva JB, Branco FR. *Fisioterapia Aquática Funcional*. 1.ed. São Paulo: Artes médicas; 2011.
- Carregar RL, Toledo AM. Efeitos fisiológicos e evidências científicas da eficácia da fisioterapia aquática. *Revista Movimenta*. 2008;1(1):23-27.
- Resende SM, Rassi CM. Efeitos da hidroterapia na recuperação do equilíbrio e prevenção de quedas em idosos. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2008;12(1): 57-63.
- Parkin D, Devlin N. Is there a case for using visual analogue scale valuations in cost-utility analysis? *Health Econ*. 2006;15(7):653-64.
- Reis LGK, Michaelsen MS, Soares PSA, Monteiro VC, Allegretti KMG. Adaptação cultural e análise da confiabilidade da versão brasileira da Escala de Equilíbrio Pediátrica (EEP). *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2012;16(3):205-215.
- De Castro SM, Perracini MR, Ganança FF. Versão brasileira do dynamic gait index. *Rev. bras. otorrinolaringol*. 2006;72(6):817-825.
- Oliveira LS et al. Hidroterapia no equilíbrio dinâmico e nas atividades de vida diária de pacientes com neurotoxoplasmose associada à Síndrome da Imunodeficiência Adquirida. *ABCS Health Sci*. 2016;41(1):46-50.
- Dhote SN, Khatri PA, Ganvir SS. Reliability of "Modified timed up and go" test in children with cerebral palsy. *J Pediatr Neurosci*. 2012 ;7(2):96-100.
- Panisson RDN, Donadio MVF. Teste Timed "Up &Go" em crianças e adolescentes. *Rev Paul Pediatr*. 2013;31(3):377-83.
- Willoughby KL, Dodd KJ, Shields N, Foley S. Efficacy of partial body weight supported treadmill training compared with overground walking practice for children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010;91(3):333-339.
- Woolacott MH, Shumway-Cook A. Postural Dysfunction During Standing and Walking in Children with Cerebral Palsy: What Are the Underlying Problems and What New Therapies Might Improve Balance. *Neural Plasticity*. 2005;12(2):211-219.
- Arroyo CT, Oliveira SRG. Atividade aquática e a psicomotricidade de crianças com paralisia cerebral. *Motriz*. 2007;13(2):97-105.
- Stigger F, Schmitza FS. atividades aquáticas em pacientes com paralisia cerebral: um olhar na perspectiva da fisioterapia. *Revista de Atenção à Saúde*. 2014;12(42):78-89.

23. Woollacott M, Shumway A, Hutchinson S, Ciol M, Kartin D. Effect of balance training on muscle activity used in recovery of stability in children with cerebral palsy: a pilot study. *Dev. med. child. neurol.* 2005;47(7):455-461.
24. Allegretti KMG, Kanashiro MS, Monteiro VC, Borges HC, Fontes SV. Os efeitos do treino de equilíbrio em crianças com paralisia cerebral diparética espástica. *Rev Neurocienc.* 2007;15(2):108-113.
25. Schaefer SY, Louder TJ, Foster S, Bressel E. Effect of Water Immersion on Dual-task Performance: Implications for Aquatic Therapy. *Physiother Res Int.* 2016;21(3):147-154.
26. Chagas PSC, Defilipo EC, Lemos RA, Mancini MC, Frônio JS, Carvalho RM. Classificação da função e do desempenho funcional de crianças com paralisia cerebral. *Rev Bras Fisioter.* 2008;12(5):409-416.
27. Geytenbeek J. Evidence for effective hydrotherapy. *Physiotherapy.* 2002;88(9):514-529.
28. Aidar FJ. Atividades aquáticas para portadores de paralisia cerebral severa e a relação com o processo ensino-aprendizagem. *Fit Perform J.* 2007;6(6):377-381.
29. Lai CJ, Liu WY, Yang TF, Chen CL, Wu CY, Chan RC. Aquatic Therapy on Motor Function and Enjoyment in Children Diagnosed With Cerebral Palsy of Various Motor Severities. *Journal of Child Neurology.* 2015;30(2):200-208.
30. Getz M, Hutzler Y, Vermeer A. Effects of aquatic interventions in children with neuromotor impairments: a systematic review of the literature. *Clin Rehabil.* 2006;20(11):927-936.
31. Chong J, Mackey AH, Broadbent E, Stott NS. Relationship between walk tests and parental reports of walking abilities in children with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92(2):265-270.
32. Masumoto K, Mercer JA. Biomechanics of human locomotion in water: An electromyographic analysis. *Exercise and Sport Sciences Reviews.* 2008;36(3):160-169.
33. Gan SM, et al. Psychometric properties of functional balance assessment in children with cerebral palsy. *Neurorehabilitation and Neural Repair.* 2008;22(6):745-753.
34. Oliveira LMM, Braga DM, Oliveira LC, Alves TL, Cyrillo FN, Kanashiro MS. Interferência da fisioterapia aquática no equilíbrio de crianças com Paralisia Cerebral. *Revista Pesquisa em Fisioterapia.* 2015;5(2):70-82.
35. Cole A, Becker B. *Comprehensive aquatic therapy.* 2.ed. Philadelphia: Elsevier. 2004.
36. Fragala-Pinkham MA, Dumas HM, Barlow CA, Pasternak A. An aquatic physical therapy program at a pediatric rehabilitation hospital: A case series. *Pediatric Physical Therapy.* 2009;21(1):68-78.
37. Gorter JW, Currie SJ. Aquatic exercise programs for children and adolescents with cerebral palsy: what we do know and where do we go?. *International Journal of Pediatrics.* 2011;2001:1-7.