

## Efeito em curto prazo de dois protocolos de hidrocinestoterapia em crianças com síndrome congênita associada à infecção do vírus Zika

### *Short-term effect of two hydrokinesiotherapy protocols of children with Zika congenital syndrome*

 Milena Guimarães Monteiro<sup>1</sup>,  Afonso Rodrigues Tavares Netto<sup>1</sup>,  Patrícia Meireles Brito<sup>1</sup>,  Amanda Jayse da Silva Santos<sup>2</sup>,  Rebeca Maranhão de Mattos<sup>2</sup>,  Carine Carolina Wesiolek<sup>3</sup>,  Karla Mônica Ferraz Lambertz<sup>3</sup>

#### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar o efeito em curto prazo de dois protocolos de hidrocinestoterapia sobre o tônus muscular e o nível de estresse de crianças com SCZ. **Métodos:** Estudo cruzado, randomizado e cego, com crianças com microcefalia/SCZ entre 3-36 meses de idade. O tônus foi avaliado pela Escala Modificada de Tardieu (EMT), analisando-se o grau de tônus muscular e a amplitude de movimento articular (ADM); o nível de estresse, através de Escala visual analógica de faces variando desde um estado sem estresse (1) até estresse intenso (4). Dois protocolos de hidrocinestoterapia (Protocolo PI e PII) foram aplicados em ambiente aquático restrito, por 15 minutos com temperatura da água a 37°C. **Resultados:** Doze crianças participaram do estudo (média de idade em meses: 23,9+3,97), 58,7% do sexo feminino. Após PI, observamos redução do grau de tônus dos músculos extensores de cotovelo ( $p=0,03$ ) e joelho ( $p=0,04$ ); em PII, não houve mudanças significativas no grau de tônus. Não houve mudanças significativas no nível de estresse em PI e PII, porém 83,3% se encontravam sem estresse ou estresse leve antes das intervenções. **Conclusões:** O protocolo I acarretou redução do grau de tônus muscular em curto prazo quando comparado com PII. Enfatiza-se que os protocolos aplicados são de baixo custo, e podem ser uma opção de técnica não farmacológica viável no acompanhamento terapêutico destas crianças. Ressalta-se que a experiência do fisioterapeuta deve guiar a escolha do protocolo adequado para o objetivo terapêutico de cada criança e a vantagem de ser uma técnica facilmente replicável em ambiente terapêutico e domiciliar.

**Palavras-chave:** Zika Virus, Tono Muscular, Hidroterapia, Reabilitação

#### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the short-term effect of two hydrokinesiotherapy protocols on muscle tone and stress levels in children with SCZ. **Methods:** A crossover, randomized, blinded study with children with microcephaly / SCZ between 3-36 months of age. The tone was evaluated by the Modified Tardieu Scale (EMT), analyzing the degree of muscle tone and the range of articular movement (ROM); the level of stress, through a visual analogue scale of faces ranging from a state without stress (1) to intense stress (4). Two hydrokinesiotherapy protocols (Protocol PI and PII) were applied in a restricted aquatic environment, for 15 minutes with water temperature at 37°C. **Results:** Twelve children participated in the study (mean age in months: 23.9 + 3.97), 58.7% female. After PI, we observed a reduction in the degree of tone of the extensor muscles of the elbow ( $p = 0.03$ ) and knee ( $p = 0.04$ ); in PII, there were no significant changes in the degree of tone. There were no significant changes in the level of stress in PI and PII, however 83.3% were without stress or mild stress before the interventions. **Conclusion:** Protocol I reduced the degree of muscle tone in the short term when compared to PII. It is emphasized that the protocols applied are of low cost and can be a viable non-pharmacological technique option in the therapeutic follow-up of these children. It should be noted that the physiotherapist's experience should guide the choice of the appropriate protocol for the therapeutic objective of each child and the advantage of being a technique easily replicable in a therapeutic and home environment.

**Keywords:** Zika Virus, Muscle Tonus, Hydrotherapy, Rehabilitation

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

<sup>2</sup> Discente, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

<sup>3</sup> Professora, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

#### Correspondência

Milena Guimarães Monteiro

E-mail: [milenaguimaraesm@gmail.com](mailto:milenaguimaraesm@gmail.com)

Submetido: 01 Abril 2020.

Aceito: 26 Maio 2020.

#### Como Citar

Monteiro MG, Tavares Netto AR, Brito PM, Santos AJS, Mattos RM, Wesiolek CC, et al. Efeito em curto prazo de dois protocolos de hidrocinestoterapia em crianças com síndrome congênita associada à infecção do vírus Zika. Acta Fisiatr. 2019;26(4):186-191.

DOI: 10.11606/issn.2317-0190.v26i4a168380



© 2019 by Acta Fisiátrica  
Este trabalho está licenciado com uma licença  
Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional

## INTRODUÇÃO

Em 2015, houve um surto do vírus Zika no Brasil seguido pelo aumento do número de crianças com alterações no sistema nervoso central (SNC), destacando-se a microcefalia. Esse aumento expressivo no número de crianças com microcefalia ocorreu principalmente na região Nordeste (60% dos casos) e demonstrou associação com a infecção congênita pelo vírus Zika, recebendo a denominação de Síndrome congênita associada à infecção do vírus Zika (SCZ).<sup>1</sup>

As principais alterações encontradas nessa população foram calcificações corticais e subcorticais disseminadas, anormalidades de migração celular (lisencefalia e paquigiria), alargamento ventricular em consequência da atrofia cortical/subcortical,<sup>2,3,4</sup> alterações oftalmológicas,<sup>5</sup> epilepsia,<sup>6</sup> disfagia,<sup>7</sup> além da presença de hipertonia muscular acentuada e extrema irritabilidade.<sup>8</sup>

Todavia, o comportamento irritável e as alterações no tônus muscular, como hipertonia ou espasticidade, foram descritas como as principais queixas clínicas encontradas na SCZ<sup>6,8</sup> o que por sua vez podem dificultar a aceitação e evolução da criança em terapias. Diante desse cenário, são necessários recursos terapêuticos capazes de promover uma melhora no estado clínico e comportamental com o intuito de favorecer a evolução e o seguimento terapêutico, ressaltando-se também a transferência de recursos das terapias para aplicabilidade em ambiente domiciliar.

A terapia na água pode ser um recurso adjuvante na recuperação funcional dessas crianças, visto ser capaz de promover respostas fisiológicas como o relaxamento e a adequação do tônus muscular, efeitos sobre o sistema cardiorrespiratório e vascular,<sup>9-13</sup> além de ser considerada uma terapia prazerosa e lúdica para crianças.<sup>14</sup> Na reabilitação, os benefícios da imersão geralmente são somados aos da cinesioterapia, podendo assim ser descrita como hidrocinesioterapia ou fisioterapia aquática.<sup>15</sup>

Em virtude dos efeitos benéficos da água, alguns estudos propuseram a aplicação dos conceitos da hidroterapia em ambientes menores, como banheiras ou baldes, tornando essa prática mais acessível ao terapeuta e aos serviços de reabilitação que não possuem piscinas.<sup>16-18</sup>

Contudo, até o momento, somente recém nascidos e neonatos se beneficiaram dessa adaptação, pois os estudos com crianças de maior idade são realizados em piscinas terapêuticas, o que requer além de um alto custo, investimentos em estrutura adequada e manutenção constantes.

Uma vez que a adaptação da hidroterapia para baldes ou banheiras aponta benefícios, esse artigo se propôs a avaliar o efeito em curto prazo de dois protocolos de hidrocinesioterapia no tônus muscular e no nível de estresse de crianças com SCZ.

## OBJETIVO

Avaliar o efeito em curto prazo de dois protocolos de hidrocinesioterapia no tônus muscular e no nível de estresse de crianças com SCZ.

## MÉTODO

Um estudo do tipo cruzado, randomizado e cego foi realizado no Laboratório de Estudos em Pediatria (LEPED) do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e na sede da organização não governamental (ONG) UMA – União das Mães de Anjos, durante o período de maio de 2017 a fevereiro de 2018.

As crianças foram recrutadas através de contato pessoal e telefônico dos seus cuidadores, que frequentavam projetos sociais nos locais de coleta.

No contato inicial, explicava-se o propósito da pesquisa ao cuidador e avaliavam-se os critérios de elegibilidade. Caso a criança fosse elegível para o estudo e seu cuidador aceitasse sua participação,

era disponibilizado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para que o cuidador pudesse assinar, sendo agendado o dia da realização da intervenção.

A amostra foi composta por lactentes entre 3 e 36 meses de idade, de ambos os sexos, com diagnóstico de SCZ e que realizassem acompanhamento fisioterapêutico ao menos uma vez na semana durante o período de realização do estudo. Foram excluídos aqueles que apresentaram episódios de crises convulsivas e refluxo gastroesofágico sem controle, com período inferior a 6 meses de aplicação de toxina botulínica, com artrogribose e/ou luxação do quadril, uni ou bilateral; além daqueles que já realizavam atividade no ambiente aquático (ofurô ou hidroterapia). Para o cálculo da amostra, realizamos um estudo piloto com seis lactentes, escolhidos de forma aleatória (através de sorteio) diante da lista de crianças elegíveis para o estudo.

Foram consideradas as diferenças de tônus e amplitude de movimento da articulação do joelho, que foi a articulação que demonstrou maior grau de espasticidade nesta população. Utilizou-se o programa Sample Size Calculators - Massachusetts General Hospital, considerando a mínima diferença detectável (MDD), poder estatístico ( $\beta$ ) de 80% e nível de significância ( $\alpha$ ) de 5%. Obtivemos assim um tamanho amostral de 24 crianças após todas as combinações.

Todas as crianças foram submetidas a dois protocolos de hidrocinesioterapia: uma sessão do Protocolo 1 (PI) e uma do Protocolo 2 (PII). Os protocolos foram elaborados por fisioterapeutas com experiência na área de reabilitação infantil e utilização da técnica de hidrocinesioterapia em ambientes restritos. Para determinar qual seria o primeiro protocolo que a criança participaria, foi realizada a randomização da amostra pelo site randomization.com. Um período mínimo de uma semana entre as intervenções (washout period) foi respeitado para que não houvesse efeito residual e, consequente, efeito cumulativo das sessões.

Após esse período, houve a inversão dos grupos, para garantir que todas as crianças recebessem igualmente as duas intervenções. O estudo foi composto por quatro pesquisadores principais: o pesquisador 1 foi responsável pela intervenção, dois pesquisadores (2 e 3) pelas avaliações das genitoras e das crianças, e um pesquisador (4) para análise estatística. Os pesquisadores 2,3,4 e as genitoras foram cegos para a intervenção.

## Coleta de dados

Foram aplicados questionários para coleta dos dados clínicos e sociodemográficos da genitora e da criança. Os parâmetros estudados foram os aspectos referentes ao tônus muscular e ao nível de estresse da criança, coletados antes da intervenção (T0) e imediatamente após (T1). A avaliação do tônus muscular através da Escala Modificada de Tardieu (EMT) foi realizada nos grupos musculares flexores e extensores das articulações dos cotovelos e joelhos, bilateralmente.

A EMT avalia o tônus muscular através da mobilização passiva da articulação em diferentes velocidades. Promove-se inicialmente o estiramento de um grupo muscular de forma lenta (V1), mensurando-se o ângulo de amplitude articular total (R2).

Depois, se faz o mesmo de forma rápida (V3), medindo-se o ângulo de reação muscular (R1) e graduando a qualidade da reação muscular (Y), ou seja, o grau de tônus muscular descrito através de uma escala de seis pontos, que classificam em grau de tônus de zero (ausência de resistência ao movimento passivo) até cinco (imobilidade da articulação).

Os ângulos foram medidos com goniômetro manual, tendo como ponto de referência a posição neutra da articulação. Para avaliação, a criança foi posicionada sobre uma maca, em supino e decúbito lateral para avaliação das articulações, dos cotovelos e joelhos respectivamente; as articulações foram marcadas com lápis a prova d'água para posicionamento adequado do goniômetro antes e após a realização do protocolo de hidrocinesioterapia.

Para compreender qual era o comportamento diário da criança, foi aplicado um questionário sobre estado comportamental elaborado pelos pesquisadores, com as seguintes perguntas: “durante o dia ela apresenta-se irritada com que frequência?”, “Após irritada, a criança demora a se acalmar?”, visto que não existem ferramentas práticas para avaliar o grau de irritabilidade da criança na faixa etária estudada. A genitora respondia a essas questões através de uma escala Linkert, pontuando entre 1 (sempre) e 5 (nunca) e, de forma descritiva, relatava o que geralmente causava irritação à criança e como fazia para acalmá-la. Para avaliar o nível de estresse no momento da intervenção (T0 e T1), foi aplicada por um avaliador, não responsável pela intervenção, uma escala visual analógica adaptada (EVA), classificando a criança em: (1) sem estresse, (2) estresse discreto, (3) estresse moderado e (4) estresse intenso.

### Protocolos de hidrocinesioterapia

Os dois protocolos de intervenção na água foram realizados em uma bacia plástica (diâmetro de 85x45cm e profundidade de 40cm), com água aquecida a uma temperatura em torno de 37<sup>o</sup> C (Termômetro de Banheira – NUK) em um ambiente com temperatura e luminosidade confortáveis. Em ambas as intervenções, a criança foi imersa em decúbito dorsal, com cabeça fora da água e com contenção flexora por uma toalha fina, que após dois minutos era retirada.

No protocolo I foi realizada uma sessão de hidrocinesioterapia composta por imersão e deslizamentos corporais globais no meio aquático. O terapeuta manteve as duas mãos como apoio proximal na região cervical da criança, mantendo a cabeça da criança para fora da água. Após retirar a toalha, as crianças foram mantidas imóveis cerca de cinco minutos e depois eram iniciados movimentos rítmicos de deslizamento corporal com sentido láterolateral e ânteroposterior.

No protocolo II, além dos deslizamentos, foi realizada a cinesioterapia. O terapeuta manteve uma mão como apoio proximal, deixando a outra mão livre para realização dos manuseios. Após dois minutos, retirava-se a toalha e se iniciavam os movimentos de deslizamento no meio aquático, como descritos acima, porém, associados às mobilizações das articulações dos membros superiores e inferiores de forma global. O alongamento era iniciado pela região cervical, através do abaixamento dos ombros e flexão lateral da cabeça, seguido pelo alongamento dos grupos musculares flexores e extensores das articulações dos ombros, cotovelos, punhos, quadris, joelhos e tornozelos – o estiramento de cada grupo muscular foi mantido por no mínimo 30 segundos.

Os protocolos tiveram duração de 15 minutos cada, e ao final a criança era retirada da água e enrolada imediatamente em uma toalha seca. Foram adotados como sinais de interrupção da intervenção na água a presença de engasgos, mudanças na coloração da pele e agitação ou choro por parte da criança. No entanto, não houve nenhuma intercorrência durante as avaliações ou realizações dos protocolos de hidrocinesioterapia.

### Análise estatística

Para análise estatística, utilizou-se o Software SPSS (Statistical Package for Social Science) versão 20.0, adotando nível de significância (p) menor que 5%. As variáveis quantitativas foram descritas em termos de média e desvio padrão, e as categóricas, por meio de valores percentuais.

Para avaliar a normalidade dos dados, foi aplicado o Teste de Shapiro Wilk; para análise intra grupo, foram aplicados os Teste T pareado e Teste de Wilcoxon, para as variáveis paramétricas e não paramétricas, respectivamente e na análise intergrupo, foram utilizados os testes T para amostras independentes (variáveis paramétricas) e Mann-Whitney (variáveis não paramétricas).

Para o tônus muscular, realizamos uma análise estatística em separado para cada hemisfério (direito e esquerdo), porém obtivemos

resultados equivalentes a análise dos dois hemisférios juntos, assim a representação gráfica do tônus representa os dois hemisférios da criança.

A pesquisa cumpriu os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki (2000) e seguiu as normas do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP/2012, submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Pernambuco (CAAE: 60111416.6.0000.5208) e registrada na plataforma ClinicalTrials.gov (NCT03330600).

### RESULTADOS

Um total de 40 crianças foram recrutadas para participação do estudo, porém 15 foram excluídas por não atenderem aos critérios de elegibilidade, 5 por apresentarem dificuldades de transporte para os locais de realização do estudo e 4 por recusa da participação pelas genitoras. Sendo assim, 16 crianças foram incluídas e randomizadas nos protocolos PI (n=8) e PII (n=8), contudo, após o período de washout, onde deveria ocorrer o cruzamento das intervenções, quatro não puderam permanecer no estudo devido à: internamento hospitalar por complicações respiratórias (1), presença de crises convulsivas de difícil controle (1) e por dificuldades com transporte (2). Ao fim, doze crianças concluíram os dois protocolos de intervenção. A caracterização da amostra encontra-se descrita na Tabela 1.

Todas as crianças que participaram do estudo realizavam algum tipo de acompanhamento terapêutico como fisioterapia (12;100%), fonoterapia (7;58%) e terapia ocupacional (5;41%). Metade da amostra (6;50%) fazia uso de medicações para controle de crises convulsivas e 33% (4) fazia uso de medicações para adequar o tônus muscular, uma criança possuía desvio ventriculoperitoneal (DVP) e uma criança gastrostomia – GTT (tempo superior a 6 meses).

**Tabela 1.** Caracterização da amostra

Características	
<b>Sexo – n (%)</b>	
Masculino	5 (41,6)
Feminino	7 (58,3)
<b>Idade em meses no momento inicial – média (±DP)</b>	23,9 (3,97)
<b>Intervalo de dias entre as sessões 1 e 2 – média (±DP)</b>	17,3 (7,11)
<b>Idade gestacional em semanas – média (±DP)</b>	38,8 (1,22)
<b>Perímetro cefálico ao nascimento em cm – média (±DP)</b>	28,6 (1,34)
<b>Achados neurológicos principais – n (%)</b>	
Calcificações corticais/subcorticais	12 (100)
Ventriculomegalia	7 (58,3)
Lisencefalia	4 (33,3)
<b>Alterações oftalmológicas – n (%)</b>	9 (75%)

DP= Desvio padrão; cm= centímetros

### Análise do tônus muscular

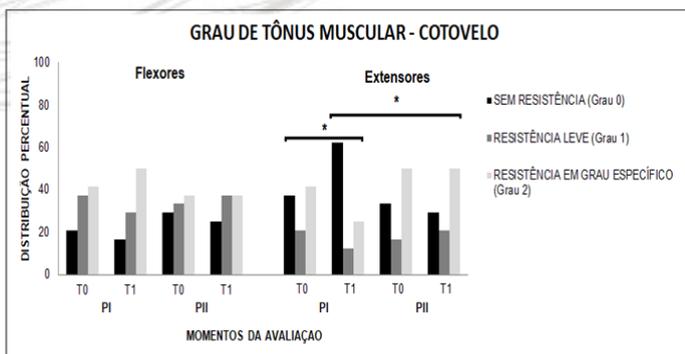
Na avaliação inicial do tônus muscular, não foram identificados grupamentos musculares com grau de espasticidade acima de 2 de acordo com a EMT.

Diante das articulações avaliadas, os grupos musculares que apresentaram maior grau de espasticidade (grau 2) foram: os músculos extensores do cotovelo, hemisfério direito (5;41%) e esquerdo (6;50%); os flexores do joelho, hemisfério direito e esquerdo (11;91,6%).

Os músculos extensores do joelho foram os que apresentaram menor grau de espasticidade (grau 0) para ambos os hemisférios (6;50%). Diante disso, foram representados nos gráficos apenas os grupos musculares das articulações que apresentaram diferenças estatísticas entre as avaliações.

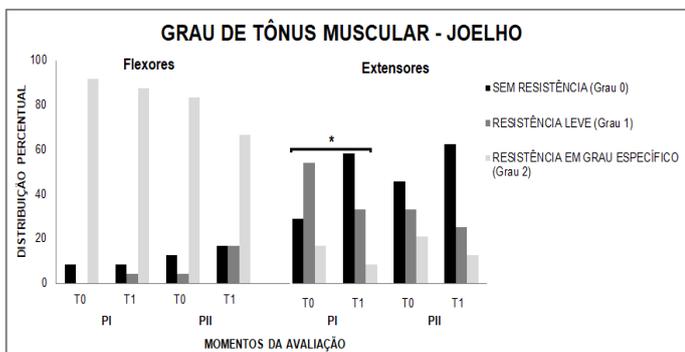
Entre os momentos T0 e T1, observou-se que após PI houve diminuição significativa do grau de tônus para os músculos extensores

e cotovelo (p=0,04) e de joelho (p=0,03) (Figuras 1 e 2, respectivamente). Na comparação entre as intervenções (PI versus PII), há uma diferença significativa demonstrando que em PI houve redução do grau de tônus dos músculos extensores do cotovelo (p=0,03) (Figura 1).



Na análise intragrupo, foi aplicado o teste de Wilcoxon; na análise intergrupo, o teste de Mann Whitney. \*Considerando significativo um valor de p≤0,05

**Figura 1.** Distribuição do grau de tônus nos músculos flexores e extensores do cotovelo, em T0 e T1, após PI e PII



Na análise intragrupo, foi aplicado o teste de Wilcoxon; na análise intergrupo, o teste de Mann Whitney. \*Considerando significativo um valor de p≤0,05

**Figura 2.** Distribuição do grau de tônus nos músculos flexores e extensores do joelho, em T0 e T1, após PI e PII

Com relação à amplitude de movimento, após PI observou-se diminuição significativa das amplitudes de movimentos (R2) para: extensão dos cotovelos (p=0,05) e joelhos (p=0,03). Na análise intergrupo (PI x PII), foram observadas diferenças estatísticas entre as amplitudes de movimentos para extensão do cotovelo (p=0,04), do joelho (p=0,05) e para a flexão do joelho (p=0,01) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Análise das médias e desvios padrões do grau de amplitude articular (R2) para os movimentos de flexão e extensão das articulações do cotovelo e joelho, antes e após os protocolos 1 (PI) e protocolo 2 (PII)

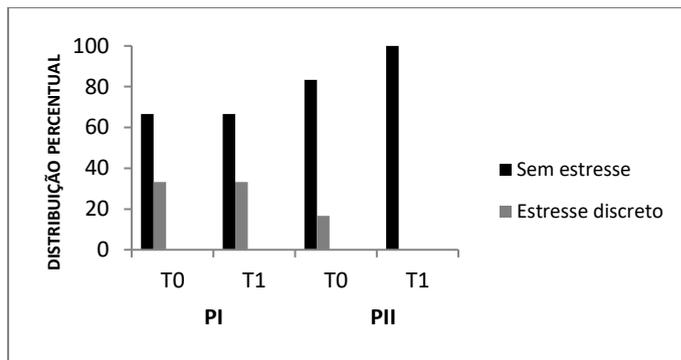
	PI (n=12)		p	PII (n=12)		p	PI x PII (T1)
	T0	T1		T0	T1		
Cotovelo	Extensão	154,3 (8,4)	150,1 (9,5)	0,05*	155,7 (11,2)	156,1 (9,8)	0,9
	Flexão	30,5 (9,6)	30,2 (9)	0,92	35,3 (9,7)	34,1 (10,3)	0,48
Joelho	Extensão	40,8 (4,8)	40,6 (5,1)	0,82	43,25 (4,9)	45,2 (6,5)	0,13
	Flexão	151,8 (12,4)	141,8 (24,4)	0,03*	153 (13,8)	153,5 (12,9)	0,8

Na análise intragrupo, foi aplicado o teste T pareado; na análise intergrupo, o teste T para amostras independentes. \*Considerando significativo um valor de p≤0,05

**Análise do nível de estresse**

De acordo com relato das genitoras, cerca de 41,7% das crianças demonstravam irritabilidade poucas vezes durante o dia, 33,3% algumas vezes e 25% apresentam-se sempre irritados. Uma vez irritados, cerca de 58,3% tinha dificuldade para se acalmar e 41,7% tinha pouca dificuldade.

O principal fator que as deixavam irritadas era a privação de sono (100%) e os episódios de prisão de ventre (41,6%). A forma mais utilizada pelas genitoras para acalmar as crianças foi o balanço no colo, na cadeira ou rede (67%) e apenas uma relatou acalmar a criança com banho. No momento antes da intervenção (T0), 83,3% das crianças se encontravam sem nenhum nível de estresse e nenhuma pontuou acima de 2 na EVA. Sendo assim, não houve mudanças estatísticas no nível de estresse entre os momentos T0, T1 e T2 como demonstrado na Figura 3.



**Figura 3.** Distribuição percentual (%) do nível de estresse nos momentos de avaliação T0 e T1 nos protocolos I (PI) e II (PII)

**DISCUSSÃO**

No presente estudo foi observado que o protocolo composto por imersão associada aos deslizamentos no meio aquático restrito (PI), foi capaz de promover redução do grau de tônus muscular em músculos mais espásticos, contudo, nenhum dos dois protocolos promoveu mudança no nível de estresse. Entretanto, ambas as intervenções demonstraram ser técnicas bem aceitas pelas crianças, de fácil aplicação e reprodução em ambientes terapêuticos desprovidos de piscinas.

Em PI, foi verificada a redução do tônus muscular dos extensores de cotovelo e joelho. A redução do tônus é descrita como um efeito terapêutico da imersão na água,<sup>19-21</sup> no entanto, não encontramos estudos que avaliassem apenas o efeito da imersão sobre o tônus muscular em crianças espásticas sem estar associado a cinesioterapia.

Isso indica que, no nosso estudo, a imersão em meio aquático aquecido associado aos deslizamentos foi capaz de promover modulações no tônus muscular de crianças com alterações de tônus muscular leves, pois nenhuma criança pontuou acima de 2 na EMT. Entretanto, ocorreu uma redução da amplitude articular significativa para os movimentos de extensão do cotovelo e joelho, quando comparado com o outro protocolo. Isso pode ter acontecido em virtude do desequilíbrio entre os músculos agonistas e antagonistas dessas articulações, que é um aspecto comum em crianças com alterações neurológicas como na Paralisia Cerebral.<sup>22</sup>

No protocolo I, a redução do tônus muscular dos extensores de cotovelo (visto como o grupamento mais espástico nessa população) pode ter ocorrido devido a associação da imersão em contenção flexora, capaz de promover o alongamento passivo principalmente do músculo tríceps braquial, aos deslizamentos no meio aquático sem a realização de manuseios que podem ter levado a um maior estado de relaxamento dessa musculatura. Isso não foi observado nos flexores do cotovelo o que pode ter acentuado a ativação do músculo bíceps

braquial, principal responsável pela flexão do cotovelo, gerando redução na amplitude de extensão do cotovelo. O mesmo conceito pode ser aplicado para os achados na articulação do joelho.

Por ser um protocolo de fácil aplicação e baixo custo, pode ser facilmente reproduzido por terapeutas em clínicas e ambulatórios, como recurso adjuvante a terapia em solo e também replicado pelos familiares e/ou cuidadores em ambiente domiciliar a fim de auxiliar no seguimento terapêutico e em atividades do cotidiano da criança com a SCZ, uma vez que facilitaria os manuseios diários ao se reduzir o tônus muscular.

Em contrapartida, após o protocolo II, no qual foram realizados os deslizamentos e os manuseios cinesioterapêuticos, mesmo não encontrando diferenças significativas quanto ao grau de tônus muscular, observamos uma tendência a ganho de amplitude pois, não houve diminuições significativas na amplitude de movimento articular devido ao protocolo de alongamentos realizados simultaneamente.

Em estudo recente,<sup>23</sup> observou-se que o alongamento dos flexores de cotovelo em pacientes espásticos, mesmo que realizado de forma lenta, é capaz de promover uma ativação muscular dos extensores e isso pode ter ocorrido na nossa amostra no PII devido aos manuseios realizados em músculos flexores e extensores das articulações de cotovelo e joelho. Ou seja, mesmo com a contenção flexora inicial promovendo uma redução de tônus do músculo tríceps braquial, os manuseios cinesioterapêuticos promoveram ativação dos flexores e dos extensores do cotovelo, repercutindo em uma manutenção do tônus e da ADM. Contudo, o pequeno tamanho amostral e o pouco tempo de seguimento podem ter interferido para a falta de achados significativos.

Além disso, é sabido que os recursos utilizados para ganho de amplitude articular e prevenção de deformidades articulares, como os alongamentos manuais, em crianças com alterações neurológicas são em sua maioria das vezes dolorosos e acarretam um maior nível de estresse.<sup>24</sup> Assim, o protocolo proposto pode ser considerado como recurso terapêutico adjuvante a terapia convencional para as crianças com a SCZ, sem causar dor, estresse ou maiores desconfortos.

Alterações no tônus muscular como a hipertonia são consideradas uma das principais causas de surgimento de contraturas musculares e consequente deformidades articulares em crianças com paralisia cerebral,<sup>25</sup> complicações essas que acarretam uma diminuição da capacidade de movimentação voluntária e podem levar a criança a sentir dor.<sup>26</sup>

A dor em crianças com distúrbios neurológicos geralmente é causada por intervenções para manejo do tônus muscular.<sup>26</sup> Cerca de 65% das crianças com paralisia cerebral demonstram sentir dor moderada e isso possui impacto direto no sono, que por sua vez ocasionam ou exacerbam problemas de saúde físicos e mentais.<sup>27</sup>

O presente estudo aponta para os efeitos benéficos da imersão associada aos deslizamentos sobre o grau de hipertonia, porém demonstra também a importância da realização da hidrocinoterapia por um fisioterapeuta capacitado para adaptação do protocolo de cinesioterapia para a necessidade de cada criança.

Além de que, destaca-se o fato de que em nossa amostra o nível de estresse não foi um fator de interferência para aplicação da técnica, visto que as crianças, em sua maioria, não se apresentavam estressadas como descrevem os estudos iniciais de caracterização da SCZ.<sup>6,8,28</sup>

Não foram encontrados na literatura estudos que explicassem o motivo da irritação na população estudada ou fatores capazes de reduzir esse comportamento. Todavia, observa-se uma tendência após o PII em promover maior relaxamento das crianças, podendo ser uma intervenção benéfica em casos de crianças com maior nível de estresses. Dentre as limitações do estudo, destaca-se a dificuldade de recrutamento, visto que muitas crianças apresentaram comorbidades associadas, da recusa em participar por parte de alguns genitores, além das perdas ao longo da realização do estudo. A dificuldade de acesso ao transporte e ao acompanhamento clínico também

contribuíram para um pequeno tamanho amostral. Outro fator de extrema relevância que dificultou o recrutamento é o contexto de vulnerabilidade e de fragilidade da rede de assistência em que essas crianças e suas famílias estão inseridas.<sup>29</sup>

Quanto aos instrumentos utilizados, a falta de ferramentas padronizadas para avaliação do nível de estresse na população pediátrica fez com que fosse adaptado um instrumento já conhecido (Escala Visual Analógica) para descrever de forma quantitativa essa variável, o que pode ter contribuído para uma menor precisão dos achados.

## CONCLUSÃO

De acordo com os achados do estudo, há benefícios a curto prazo na realização da hidrocinoterapia em ambientes restritos nas crianças com SCZ. Os protocolos elaborados por essa pesquisa são intervenções confortáveis para as crianças sendo ainda uma alternativa não farmacológica e não dolorosa para manejo do tônus muscular nesta população.

Além disso, são condutas seguras e de baixo custo e não requerem uma estrutura complexa, podendo ser aplicada em clínicas e ambulatórios, e principalmente replicada em ambiente domiciliar. Contudo são necessários estudos que verifiquem o efeito da terapia na água em longo prazo e de outras terapias nessa população, uma vez que pouco se sabe sobre os impactos da síndrome no desenvolvimento e nas condições clínicas e funcionais da criança.

## REFERÊNCIAS

- Schuler-Faccini L, Ribeiro EM, Feitosa IM, Horovitz DD, Cavalcanti DP, Pessoa A, et al. Possible association between Zika virus infection and microcephaly - Brazil, 2015. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2016;65(3):59-62. Doi: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6503e2>
- Radaelli G, Lahogue Nunes M, Bernardi Soder R, Oliveira JM, Thays Konat Bruzzo F, Kalil Neto F, et al. Review of neuroimaging findings in congenital Zika virus syndrome and its relation to the time of infection. *Neuroradiol J.* 2020;33(2):152-157. Doi: <http://dx.doi.org/10.1177/1971400919896264>.
- van der Linden V, Pessoa A, Dobyns W, Barkovich AJ, Júnior HV, Filho EL, et al. Description of 13 infants born during october 2015-january 2016 with congenital Zika virus infection without microcephaly at birth - Brazil. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2016;65(47):1343-1348. Doi: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6547e2>
- Zare Mehrjardi M, Keshavarz E, Poretti A, Hazin AN. Neuroimaging findings of Zika virus infection: a review article. *Jpn J Radiol.* 2016;34(12):765-770. Doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s11604-016-0588-5>
- Ventura LO, Ventura CV, Lawrence L, van der Linden V, van der Linden A, Gois AL, et al. Visual impairment in children with congenital Zika syndrome. *J AAPOS.* 2017;21(4):295-299.e2. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaapos.2017.04.003>
- Carvalho MDCG, Miranda-Filho DB, van der Linden V, Sobral PF, Ramos RCF, Rocha MÂW, et al. Sleep EEG patterns in infants with congenital Zika virus syndrome. *Clin Neurophysiol.* 2017;128(1):204-214. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2016.11.004>
- Leal MC, van der Linden V, Bezerra TP, Valois L, Borges ACG, Antunes MMC, et al. Characteristics of dysphagia in infants with microcephaly caused by congenital Zika virus infection, Brazil, 2015. *Emerg Infect Dis.* 2017;23(8):1253-1259. Doi: <https://dx.doi.org/10.3201/eid2308.170354>
- Miranda-Filho DB, Martelli CM, Ximenes RA, Araújo TV, Rocha MA, Ramos RC, et al. Initial description of the presumed congenital Zika syndrome. *Am J Public Health.* 2016;106(4):598-600. Doi: <http://dx.doi.org/10.2105/AJPH.2016.303115>

9. Becker BE. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *PM R*. 2009;1(9):859-72. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmrj.2009.05.017>
10. Carregaro RL, Toledo AM. Efeitos fisiológicos e evidências científicas da eficácia da fisioterapia aquática. *Rev Movimenta*. 2008;1(1):23-7.
11. 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):927-36. Doi: <http://dx.doi.org/10.1177/0269215506070693>
12. Nunes GA, Sandri TB, Gold V, Sachelli T, Mazzitelli C. Influência da fisioterapia aquática no quadro de estresse infantil, em paciente com distrofia muscular de Duchenne (estudo de caso). *Rev Bras Ciênc Saúde*. 2008;6(16):26-31. Doi: <https://dx.doi.org/10.13037/rbcs.vol6n16.372>
13. Triana YT, Díaz AC, Sogamoso ACD. Evaluation of a conventional physical therapy program plus aquatic therapy in children with spastic cerebral palsy. *Rev Colomb Rehabil*. 2007;6(1):21-37. Doi: <https://doi.org/10.30788/RevColReh.v6.n1.2007.116>
14. Lai CJ, Liu WY, Yang TF, Chen CL, Wu CY, Chan RC. Pediatric aquatic therapy on motor function and enjoyment in children diagnosed with cerebral palsy of various motor severities. *J Child Neurol*. 2015;30(2):200-8. Doi: <http://dx.doi.org/10.1177/0883073814535491>
15. Rosales JMP, González A. Técnicas de hidroterapia. *Hidrocinesiterapia. Fisioter*. 2002;24(Suppl 2):34-42. Doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0211-5638\(01\)73026-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0211-5638(01)73026-X)
16. Perini C, Matos PBC, Seixas MC, Catão ACSM, Silva G, Almeida VS. Ofuro bath in newborns in the rooming-in center: An experience report. *Rev Pesq Cuidado Fundamental Online*. 2014;6(2):785-92. Doi: <http://dx.doi.org/10.9789/2175-5361.rpcfo.v6.2851>
17. Tobinaga WCO, Marinho CL, Abelenda VL, Sá PM, Lopes AJ. Short-term effects of hydrokinesiotherapy in hospitalized preterm newborns. *Rehabil Res Pract*. 2016;2016:9285056. Doi: <https://doi.org/10.1155/2016/9285056>
18. Vignochi CM, Teixeira PP, Nader SS. Effect of aquatic physical therapy on pain and state of sleep and wakefulness among stable preterm newborns in neonatal intensive care units. *Rev Bras Fisioter*. 2010;14(3):214-20. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552010000300013>
19. Dimitrijević L, Bjelaković B, Lazović M, Stanković I, Čolović H, Kocić M, et al. Aquatic exercise in the treatment of children with cerebral palsy. *Srp Arh Celok Lek*. 2012;140(11-12):746-50. Doi: <http://dx.doi.org/10.2298/sarh1212746d>
20. Kesiktas N, Paker N, Erdogan N, Gülsen G, Biçki D, Yilmaz H. The use of hydrotherapy for the management of spasticity. *Neurorehabil Neural Repair*. 2004;18(4):268-73. Doi: <http://dx.doi.org/10.1177/1545968304270002>
21. Plecash AR, Leavitt BR. Aquatherapy for neurodegenerative disorders. *J Huntingtons Dis*. 2014;3(1):5-11. Doi: <http://dx.doi.org/10.3233/JHD-140010>
22. Assumpção MS, Piucco EC, Corrêa ECR, Ries LGK. Coativação, espasticidade, desempenho motor e funcional na paralisia cerebral. *Motriz: Rev Educ Fis*. 2011;17(4):650-659. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1980-65742011000400009>
23. Levin MF, Solomon JM, Shah A, Blanchette AK, Feldman AG. Activation of elbow extensors during passive stretch of flexors in patients with post-stroke spasticity. *Clin Neurophysiol*. 2018;129(10):2065-2074. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2018.07.007>
24. Alriksson-Schmidt A, Hägglund G. Pain in children and adolescents with cerebral palsy: a population-based registry study. *Acta Paediatr*. 2016;105(6):665-70. Doi: <http://dx.doi.org/10.1111/apa.13368>
25. Maturana CS, Camargo EA. Usos terapêuticos da toxina botulínica tipo A. *Rev Bras Med*. 2001;58(10):766-73.
26. Ostojic K, Paget SP, Morrow AM. Management of pain in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2019;61(3):315-21. Doi: <http://dx.doi.org/10.1111/dmcn.14088>
27. Dutt R, Roduta-Roberts M, Brown CA. Sleep and Children with Cerebral Palsy: A Review of Current Evidence and Environmental Non-Pharmacological Interventions. *Children (Basel)*. 2015;2(1):78-88. Doi: <http://dx.doi.org/10.3390/children2010078>
28. Almeida KJ, Martins ACB, Almendra ICCG, Meneses GMS, Sampaio TDO, Campêlo JCM, et al. Clinical aspects of congenital microcephaly syndrome by Zika virus in a rehabilitation center for patients with microcephaly. *Rev Assoc Med Bras*. 2019;65(10):1249-1253. Doi: <https://doi.org/10.1590/1806-9282.65.10.1249>
29. Oliveira BSB, Melo FMS, Oliveira RKL, Figueiredo Neta JF, Monteiro FPM, Joventino ES. Early stimulation in the development of children with microcephaly: maternal perception. *Rev Bras Enferm*. 2019;72(Suppl3):139-46. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0272>