



# Efeitos da toxina botulínica sobre o tônus muscular e a mobilidade articular de crianças com síndrome congênita do Zika – Uma série de casos

## *Botulinum Toxin's Effects on Muscle Tone and Joint Mobility in Children with Congenital Zika Syndrome – A Case Series*

Patrícia Juliana da Silva<sup>1</sup> Ana Stela Salvino de Brito<sup>1</sup> Mariana Balbino da Silva<sup>1</sup>   
Nathalia Nogueira Romariz Barros<sup>1</sup> Jousilene Sales Tavares<sup>1</sup> Gabriela Lopes Gama<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Pesquisa Professor Joaquim Amorim Neto (IPESQ),  
Campina Grande, PB, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Governador Valadares,  
MG, Brasil

Endereço para correspondência Gabriela Lopes Gama, Dra., Instituto  
de Pesquisa Professor Joaquim Amorim Neto (IPESQ), Rua Neuza  
Borborema de Souza, 297, 58406-115 Campina Grande, PB, Brasil  
(e-mail: gabriela.gama@ufjf.br).

Rev Bras Ortop 2024;59(6):e936–e943.

### Resumo

**Objetivo** Avaliar os efeitos da toxina botulínica (BTX-A) sobre o tônus muscular e mobilidade articular de crianças com síndrome congênita do Zika (SCZ).

**Métodos** Trata-se de uma série de casos longitudinal realizada em um Centro de Apoio a Criança com Microcefalia, localizado no nordeste do Brasil. A coleta de dados foi realizada a partir dos prontuários dessa instituição, com o registro de informações sobre o tônus muscular e a mobilidade articular passiva, mensuradas pelo menos 3 meses antes e 4 semanas após a aplicação da BTX-A.

**Resultados** Foram avaliadas 13 crianças (9 meninos) com idade média de  $77 \pm 7,1$  meses. Após a aplicação da BTX-A, foi observada redução bilateral do nível de hipertonia nos músculos flexores do cotovelo ( $p < 0,01$ ) e adutores de quadril ( $p < 0,05$ ) bilateralmente.

**Conclusão** Nenhuma mudança foi observada na mobilidade articular e nenhum efeito adverso foi relatado pelos cuidadores após a aplicação. O uso da BTX-A é capaz de promover a redução do nível de hipertonia de crianças com SCZ, sem impactar a mobilidade articular.

### Palavras-chave

- ▶ artrometria articular
- ▶ espasticidade muscular
- ▶ hipertonia muscular
- ▶ infecção pelo Zika vírus

### Abstract

**Objective** To evaluate the effects of botulinum toxin (BTX-A) on muscle tone and joint mobility in children with congenital Zika syndrome (CZS).

**Methods** This was a longitudinal case series carried out in a Support Center for Children with Microcephaly, located in Northeastern Brazil. We collected data from the institution's medical records, containing information about muscle tone and passive joint mobility measured at least 3 months before and 4 weeks after BTX-A application.

### Keywords

- ▶ arthrometry articular
- ▶ muscle hypertonia
- ▶ muscle spasticity
- ▶ Zika virus infection

*Trabalho desenvolvido Instituto de Pesquisa Professor Joaquim Amorim Neto (IPESQ), Campina Grande, PB, Brasil.*

### recebido

30 de janeiro de 2024

### aceito

15 de agosto de 2024

DOI <https://doi.org/>

10.1055/s-0044-1792114.

ISSN 0102-3616.

© 2024. The Author(s).

This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

**Results** We evaluated 13 children (9 boys) with a mean age of  $77 \pm 7.1$  months. After BTX-A application, a bilateral reduction of hypertonia level was observed in the elbow flexor ( $p < 0.01$ ) and hip abductor ( $p < 0.05$ ) muscles.

**Conclusion** No changes were observed in joint mobility and no adverse effects were reported by caregivers after application. The use of BTX-A can reduce hypertonia in CZS children, with no on impact joint mobility.

## Introdução

Descrita pela primeira vez em 2015, a síndrome congênita do Zika (SCZ) é caracterizada por malformações encefálicas resultantes de infecções intraútero pelo Zika vírus.<sup>1</sup> Ao nascimento, o principal achado clínico de crianças com esse diagnóstico é a microcefalia. Entretanto, ao longo do desenvolvimento, outros sinais tornam-se evidentes como atraso na aquisição de habilidades motoras, crises convulsivas de difícil controle, alterações no tônus muscular dentre outras.<sup>2-4</sup>

Especificamente no que se refere ao tônus muscular de crianças com SCZ, Pereira et al.<sup>4</sup> descreveram a presença de sinais clínicos de lesões piramidais como a hipertonia e hiperreflexia em 93% das crianças avaliadas. Corroborando esses achados, Tavares et al.<sup>2</sup> observaram a presença de hipertonia apendicular em 94.8% das crianças de sua amostra. Esses achados, atrelados às possíveis consequências da hipertonia sobre o sistema musculoesquelético e cuidados cotidianos,<sup>5,6</sup> sugerem a necessidade de abordagens terapêuticas voltadas para o tratamento das alterações no tônus muscular dessa população.

Nesse contexto, a aplicação intramuscular da toxina botulínica tipo-A (BTX-A) tem sido descrita como uma abordagem terapêutica eficiente para o controle da hipertonia em pacientes com distúrbios neurológicos.<sup>7-9</sup> Essa aplicação visa a desinervação química reversível do músculo que apresenta aumento do tônus muscular, tendo como consequência a redução da atividade muscular inadequada.<sup>10</sup>

Em crianças com paralisia cerebral (PC), estudos têm mostrado resultados positivos quanto a aplicação de BTX-A, não apenas para o controle do tônus muscular, mas também para melhora da mobilidade articular e funcionalidade.<sup>7,11,12</sup> Em crianças com SCZ, o procedimento apresentou efeitos positivos para controle da sialorreia.<sup>13</sup> Ainda nessa população, o único estudo a investigar os efeitos da BTX-A sobre o sistema musculoesquelético descreveu a redução da hipertonia e melhora da mobilidade articular a partir de relato dos pais.<sup>14</sup> Esse último estudo, entretanto, não descreveu os efeitos dessa abordagem terapêutica sobre o nível de hipertonia de grupos musculares específicos e da amplitude de movimento articular.

Considerando os resultados promissores do uso da BTX-A e a necessidade de uma melhor compreensão dos impactos dessa abordagem terapêutica em crianças com SCZ, o presente estudo tem como objetivo avaliar seus efeitos sobre o tônus muscular e mobilidade articular nessa população.

## Materiais e Métodos

Trata-se de uma série de casos de caráter longitudinal realizado no Centro de Apoio a Criança com Microcefalia Dr. Arthur Eugênio Azevedo ligado ao Instituto de Pesquisa Professor Joaquim Amorim Neto (IPESQ), localizado na cidade de Campina Grande. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do centro de ensino superior e desenvolvimento (CAAE: 58018022.9.0000.5178). Antes da coleta de dados, o responsável do centro de apoio autorizou o manuseio de seus arquivos.

### Amostra

A amostra foi recrutada de forma não probabilística por conveniência entre as crianças que frequentavam o centro de apoio citado anteriormente. Foram considerados como critérios de inclusão (1) ter diagnóstico de SCZ confirmado através da reação de transcriptase reversa seguida de reação em cadeia da polimerase (RT-PCR), ou exames de imagem realizados nos primeiros meses de vida; (2) apresentar aumento do tônus muscular em pelo menos um grupo, sendo este classificado acima de 1 de acordo com a escala de Ashworth modificada (EAM); e (3) ter aplicado BTX-A no centro especializado onde o estudo foi realizado. Foram excluídas crianças com contraturas fixas, aquelas que não foram avaliadas por profissionais do centro especializado onde o estudo foi realizado pelo menos 3 meses antes e 4 semanas após a aplicação da BTX-A e (4) aqueles que receberam o tratamento 6 meses antes da primeira avaliação.

### Procedimentos de Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada a partir dos registros clínicos do Centro de Apoio a Criança com Microcefalia Dr. Arthur Eugênio Azevedo. Foram selecionadas crianças que realizaram a aplicação de BTX-A nesse centro e se enquadraram nos critérios de elegibilidade do estudo. A partir dos prontuários das crianças selecionadas foram registrados seus dados gerais como peso, perímetro cefálico e presença de microcefalia ao nascer, além da idade, peso e perímetro cefálico no momento da aplicação da BTX-A e nível de comprometimento motor de acordo com a *Gross Motor Function Classification Measure* (GMFCS). Além disso, foram registradas informações a respeito da aplicação da BTX-A como data e musculaturas onde a medicação foi injetada.

Para avaliação dos efeitos da BTX-A foram consideradas dados de avaliações realizadas até 3 meses antes (pré-avaliação) e 4 semanas após (pós-avaliação) a aplicação dessa medicação. Dessas avaliações foram considerados dados

referentes a avaliação do tônus muscular mensurado por meio da EAM<sup>15</sup> e mobilidade articular passiva mensurada por meio de medidas goniométricas.<sup>16</sup>

A EAM foi utilizada para mensuração da resistência muscular ao movimento passivo, utilizada para avaliação do tônus muscular de pacientes com comprometimentos neurológicos como crianças com SCZ<sup>2</sup> e PC.<sup>7</sup> De acordo com essa escala, a resistência ao movimento passivo pode ser classificada entre 0 (sem aumento na tensão muscular) e 4 (segmento avaliado rígido sem movimentação).<sup>17</sup> No presente estudo, os grupos musculares dos membros superiores avaliados pela EAM foram: flexores e adutores do ombro, extensores e flexores do cotovelo, extensores e flexores do punho e flexores dos dedos. Já nos membros inferiores os grupos musculares avaliados foram os flexores do quadril, adutores do quadril, flexores e extensores do joelho, dorsiflexores e flexores plantares.

Para a avaliação da mobilidade articular passiva foi mensurada a máxima amplitude articular passiva com uso de um goniômetro manual. Para essa avaliação foram considerados os movimentos no plano sagital das articulações ombro, cotovelo, punho, quadril, joelho e tornozelo, assim como os movimentos de abdução das articulações do ombro e quadril no plano frontal.

Em todas as crianças, a aplicação de BTX-A foi realizada no ambulatório do Centro de Apoio a Criança com Microcefalia Dr. Arthur Eugênio Azevedo, com uso apenas de cloridrato de lidocaína em gel 20mg nas regiões da aplicações. O procedimento foi realizado sempre pelo mesmo profissional, levando em consideração o nível de hipertonía e as necessidades de cada criança. Para esse procedimento não foi utilizado qualquer instrumento auxiliar. Além disso, todas as avaliações antes e após a aplicação da BTX-A foram realizadas por profissionais treinados e com experiência no atendimento de crianças com SCZ e nos instrumentos de avaliação utilizados.

### Análise estatística

Para caracterização da amostra foi realizada a estatística descritiva, considerando a média e desvio padrão para variáveis contínuas como idade da criança e a máxima amplitude articular passiva avaliados antes e após a aplicação da BTX-A. Para variáveis categóricas, como resultados da EAM antes e após o procedimento, foram calculadas as frequências absoluta e relativa.

Em seguida, foi calculada a estatística inferencial. Para avaliação dos efeitos da BTX-A sobre a resistência muscular ao movimento passivo foram realizados testes de Wilcoxon pareado considerando como variáveis dependentes os resultados da EAM. Já para avaliação da BTX-A sobre a mobilidade articular foi inicialmente verificada a normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilk. Diante da ausência de normalidade dos dados, essas variáveis também foram comparadas por meio do teste não paramétrico de Wilcoxon pareado. Todas as análises foram realizadas utilizando o software Medcalc (MedCalc Software BVBA, Ostend, Belgium), versão 19.0.7, tendo sido considerado o nível de significância estatística de 5%.

## Resultados

Ao todo foram registrados os dados de 13 crianças (9 meninos) das quais 7 (53,8%) apresentavam microcefalia ao nascer. No momento da aplicação da BTX-A as crianças tinham idade variando entre 70 e 89 ( $77 \pm 7,1$ ) meses, nenhuma era capaz de deambular de forma independente, 12 (92,3%) apresentavam tetraparesia espástica e todas apresentavam comprometimento motor grave sendo classificadas nos níveis IV (15,4%) e V (84,6%) de acordo com a GMFCS. A **Tabela 1** apresenta os dados gerais individuais das crianças que fizeram parte do estudo.

A aplicação da BTX-A foi realizada nos membros superiores em 9 crianças, sendo os músculos com maior frequência de aplicação o bíceps braquial ( $n=7$ ) e flexor ulnar dos dedos ( $n=6$ ). Já nos membros inferiores, a aplicação foi realizada em todas as crianças em pelo menos um grupo muscular, sendo os com maior frequência de aplicação adutores do quadril ( $n=9$ ), isquiotibiais ( $n=8$ ) e tríceps sural ( $n=7$ ). Nenhum efeito adverso foi relatado pelos cuidadores entre as avaliações.

Após a aplicação, nenhuma mudança foi observada na máxima amplitude articular passiva para nenhum dos movimentos avaliados (**Tabela 2**). Por outro lado, no que se refere ao tônus muscular, foram observadas diferenças significativas no grau de hipertonía dos grupos musculares flexores do cotovelo direito ( $p=0,01$ ) e esquerdo ( $p=0,008$ ), assim como dos adutores de quadril direito ( $p=0,02$ ) e esquerdo ( $p=0,04$ ), conforme apresentado na **Tabela 3**.

## Discussão

A partir dos achados deste estudo foi evidenciado que a aplicação de BTX-A é capaz de promover a graduação do tônus de crianças com SCZ, apesar de não afetar a mobilidade articular. Além disso, nenhum efeito adverso foi registrado 4 semanas após a aplicação.

A hipertonía espástica caracteriza o tônus muscular da maioria das crianças com PC<sup>18</sup> e SCZ,<sup>2</sup> frequentemente relacionados a redução da mobilidade, contraturas e deformidades que podem comprometer o desenvolvimento e funcionalidade.<sup>19</sup> Especificamente em crianças com mobilidade reduzida, como aquelas classificadas nos níveis IV e V da GMFCS, a hipertonía generalizada também está relacionada a dor, desconforto e dificuldades nos cuidados cotidianos.<sup>20,21</sup> Assim, para essa população, tarefas simples como trocar de roupa podem ser dificultadas.

Apesar dos impactos do aumento do tônus muscular na saúde e qualidade da vida em crianças com comprometimentos motores graves e incapazes de deambular, estudos que avaliam os efeitos da BTX-A são escassos. Isso pode ser explicado pela necessidade de aplicação em múltiplos músculos e um maior risco de efeitos adversos.<sup>7</sup> Por outro lado, uma revisão sistemática proposta por Pin et al.,<sup>22</sup> mostrou que o uso da BTX-A, quando aplicada em crianças classificadas nos níveis IV e V da GMFCS, se mostrou eficiente para redução da dor e facilitação de atividades cotidianas, além de promover melhoras nas habilidades motoras. Esses resultados, entretanto, devem ser vistos com cautela uma vez que a maioria dos

**Tabela 1** Perfil individual das crianças avaliadas e grupos musculares onde a BTX-A foi injetada

| Participante | Idade na aplicação (meses) | Sexo | Perímetro cefálico (cm) |              | Peso (Kg) |              | Grupos musculares de aplicação da BTX-A   |
|--------------|----------------------------|------|-------------------------|--------------|-----------|--------------|---|
|              |                            |      | Ao nascer               | Na aplicação | Ao nascer | Na aplicação |   |
| 1            | 71                         | M    | 32,5                    | 45           | 3,32      | 16,5         | Biceps braquial, flexores de punho, flexores dos dedos e triceps sural                  |
| 2            | 77                         | M    | 32                      | 45           | 3,3       | 19,02        | Biceps braquial, flexores de punho, flexores dos dedos e isquiostibiais                 |
| 3            | 77                         | M    | 33                      | 49           | 3,06      | 23,24        | Biceps braquial, flexores de punho, adutores do quadril, isquiostibiais e triceps sural |
| 4            | 70                         | F    | 28                      | 41,5         | 3,01      | 17,83        | Adutores do quadril e triceps sural   |
| 5            | 70                         | F    | 31,2                    | 45,5         | 3,55      | 20,63        | Biceps braquial, flexores dos dedos, isquiostibiais e triceps sural                     |
| 6            | 76                         | M    | 31                      | 49,5         | 2,02      | 22,86        | Adutores do quadril e triceps sural   |
| 7            | 78                         | M    | 30                      | 40           | 2,95      | 11,21        | Biceps braquial, flexores de punho, adutores do quadril e isquiostibiais                |
| 8            | 87                         | M    | 30                      | 45           | 2,78      | 17,94        | Adutores do quadril, isquiostibiais e triceps sural                                     |
| 9*           | 76                         | F    |                         | 41           |           | 16,59        | Biceps braquial, flexores dos dedos, adutores do quadril e isquiostibiais               |
| 10           | 77                         | M    | 29                      | 38,5         | 2,60      | 13,60        | Flexores do punho e adutores do quadril   |
| 11           | 89                         | F    | 29,9                    | 37,5         | 3,31      | 14,02        | Adutores do quadril e isquiostibiais  |
| 12           | 88                         | M    | 29                      | 45           | 2,64      | 17,83        | Biceps braquial, flexores de punho e isquiostibiais                                     |
| 13           | 89                         | M    | 32                      | 47           | 2,76      | 24,86        | Flexores dos dedos e adutores do quadril e triceps sural                                |

Abreviações: BTX-A, toxina botulínica-A; F, feminino; M, masculino. Notas: \*Criança adotada sem informações sobre o nascimento.

**Tabela 2** Amplitude de movimento articular antes e após a aplicação da BTX-A

| Movimento articular         | Pré-aplicação |        |        | Pós-aplicação |        |        | Valor de p |
|-----------------------------|---------------|--------|--------|---------------|--------|--------|------------|
|                             | Mediana       | Mínimo | Máximo | Mediana       | Mínimo | Máximo |            |
| <b>Flexão do ombro</b>      |               |        |        |               |        |        |            |
| Direito                     | 170           | 90     | 180    | 168           | 90     | 180    | 0,93       |
| Esquerdo                    | 156           | 90     | 180    | 150           | 90     | 180    | 0,68       |
| <b>Extensão de ombro</b>    |               |        |        |               |        |        |            |
| Direito <sup>a</sup>        | 45            | 45     | 45     | 45            | 45     | 45     | –          |
| Esquerdo <sup>a</sup>       | 45            | 45     | 45     | 45            | 45     | 45     | –          |
| <b>Abdução do ombro</b>     |               |        |        |               |        |        |            |
| Direito                     | 160           | 90     | 180    | 150           | 110    | 180    | 0,68       |
| Esquerdo                    | 160           | 90     | 180    | 140           | 110    | 180    | 0,84       |
| <b>Flexão de cotovelo</b>   |               |        |        |               |        |        |            |
| Direito <sup>a</sup>        | 145           | 145    | 145    | 145           | 145    | 145    | –          |
| Esquerdo <sup>a</sup>       | 145           | 145    | 145    | 145           | 145    | 145    | –          |
| <b>Extensão de cotovelo</b> |               |        |        |               |        |        |            |
| Direito                     | 0             | 0      | 120    | 0             | 0      | 60     | 0,12       |
| Esquerdo                    | 0             | 0      | 66     | 0             | 0      | 70     | 0,62       |
| <b>Flexão de punho</b>      |               |        |        |               |        |        |            |
| Direito <sup>a</sup>        | 90            | 30     | 140    | 90            | 30     | 70     | –          |
| Esquerdo                    | 90            | 0      | 140    | 90            | 20     | 70     | 1,00       |

(Continuação)

**Tabela 2** (continuação)

| Movimento articular        | Pré-aplicação |        |        | Pós-aplicação |        |        | Valor de p |
|----------------------------|---------------|--------|--------|---------------|--------|--------|------------|
|                            | Mediana       | Mínimo | Máximo | Mediana       | Mínimo | Máximo |            |
| <b>Extensão de punho</b>   |               |        |        |               |        |        |            |
| Direito <sup>a</sup>       | 70            | 0      | 70     | 70            | 20     | 70     | -          |
| Esquerdo                   | 70            | 20     | 70     | 70            | 20     | 70     | 0,81       |
| <b>Flexão de quadril</b>   |               |        |        |               |        |        |            |
| Direito                    | 110           | 90     | 125    | 125           | 90     | 125    | 0,29       |
| Esquerdo                   | 110           | 90     | 125    | 120           | 90     | 125    | 0,62       |
| <b>Extensão de quadril</b> |               |        |        |               |        |        |            |
| Direito                    | 10            | 0      | 10     | 10            | 0      | 10     | 0,62       |
| Esquerdo                   | 10            | 0      | 10     | 10            | 0      | 10     | 0,31       |
| <b>Abdução de quadril</b>  |               |        |        |               |        |        |            |
| Direito                    | 30            | 2      | 45     | 35            | 6      | 45     | 0,46       |
| Esquerdo                   | 24            | 0      | 45     | 30            | 8      | 45     | -          |
| <b>Adução de quadril</b>   |               |        |        |               |        |        |            |
| Direito <sup>a</sup>       | 15            | 8      | 15     | 15            | 15     | 15     | -          |
| Esquerdo <sup>a</sup>      | 15            | 15     | 15     | 15            | 15     | 15     | -          |
| <b>Flexão de joelho</b>    |               |        |        |               |        |        |            |
| Direito <sup>a</sup>       | 140           | 140    | 140    | 140           | 140    | 140    | -          |
| Esquerdo <sup>a</sup>      | 140           | 140    | 140    | 140           | 140    | 140    | -          |
| <b>Extensão de joelho</b>  |               |        |        |               |        |        |            |
| Direito                    | 0             | 0      | 28     | 0             | 0      | 30     | 1,00       |
| Esquerdo                   | 10            | 0      | 135    | 0             | 0      | 40     | 0,06       |
| <b>Dorsiflexão</b>         |               |        |        |               |        |        |            |
| Direito                    | 20            | 10     | 30     | 0             | 0      | 20     | 0,81       |
| Esquerdo <sup>a</sup>      | 20            | 10     | 20     | 20            | 0      | 20     | -          |
| <b>Flexão plantar</b>      |               |        |        |               |        |        |            |
| Direito                    | 45            | 30     | 45     | 45            | 35     | 45     | 0,21       |
| Esquerdo                   | 45            | 30     | 45     | 45            | 25     | 45     | 0,87       |

**Abreviação:** BTX-A, toxina botulínica-A.

**Nota:** <sup>a</sup>Não foi possível realizar o teste estatístico pois não foram observadas mudanças numéricas no ângulo articular entre as avaliações.

estudos amostra apresentaram qualidade metodológica baixa ou moderada.<sup>22</sup>

Em crianças com SCZ apenas dois estudos investigaram os efeitos da BTX-A. Um deles avaliou seus impactos no tratamento da sialorreia,<sup>13</sup> demonstrando a melhora na severidade dessa sintomatologia e a ocorrência de efeitos adversos em uma pequena porção da amostra (2/23). O outro estudo investigou os efeitos da BTX-A sobre a espasticidade e a performance motora em uma amostra que apresentava predominantemente com comprometimento motor grave (85%). Seus resultados demonstraram que a maioria dos pais relataram melhoras na amplitude de movimento ou na espasticidade de seus filhos após a aplicação da BTX-A, sem a ocorrência de nenhum efeito adverso.<sup>14</sup>

Apesar da importância desses resultados, os estudos anteriores não demonstraram os impactos da aplicação da BTX-A sobre o tônus muscular de grupos musculares específicos avaliados por meios de escalas como a EAM. Isso porque

Armani-Franceschi et al.<sup>14</sup> avaliou apenas a soma dos escores da EAM e não os grupos musculares individuais, o que limita a compreensão detalhada dos impactos da BTX-A em crianças com SCZ.

A avaliação da hipertonía de grupos musculares específicos pela EAM foi descrita no estudo transversal proposto por Tavares et al.,<sup>2</sup> de acordo com o qual, a maioria das crianças com SCZ avaliadas apresentavam hipotonia axial e hipertonía apendicular, estando os flexores do cotovelo e adutores do quadril entre os grupos musculares que mais apresentam resistência ao movimento passivo. Esses grupos musculares estiveram entre os que mais frequentemente receberam a aplicação da BTX-A no presente estudos (53,8 e 69,2%, respectivamente), ao contrário do estudo de Armani-Franceschi et al.<sup>14</sup> no qual 50% das crianças receberam a aplicação no adutor longo e 35% no bíceps braquial.

Em crianças com comprometimentos neurológicos a hipertonía da musculatura do quadril é comum,

**Tabela 3** Avaliação do nível de espasticidade da amostra de acordo com a MAS antes e após a ampliação da BTX-A

| Grupo muscular avaliado       | MAS pré-aplicação, N (%) |          |          |          | MAS pós-aplicação, N (%) |          |           |          | Valor de p |          |          |         |       |
|-------------------------------|--------------------------|----------|----------|----------|--------------------------|----------|-----------|----------|------------|----------|----------|---------|-------|
|                               | 0                        | 1        | 1+       | 2        | 3                        | 4        | 0         | 1        |            | 1+       | 2        | 3       | 4     |
| <b>Adutores do ombro</b>      |                          |          |          |          |                          |          |           |          |            |          |          |         |       |
| Direita                       | 5 (38,5)                 | 1 (7,7)  | 2 (15,4) | 3 (23,1) | 2 (15,4)                 | 0        | 4 (30,8)  | 6 (46,2) | 0          | 3 (23,1) | 0        | 0       | 0,15  |
| Esquerda                      | 6 (46,2)                 | 2 (15,4) | 1 (7,7)  | 2 (15,4) | 2 (15,4)                 | 0        | 3 (23,1)  | 8 (61,5) | 0          | 2 (15,4) | 0        | 0       | 0,54  |
| <b>Flexores de quadril</b>    |                          |          |          |          |                          |          |           |          |            |          |          |         |       |
| Direita                       | 7 (53,8)                 | 3 (23,1) | 0        | 3 (23,1) | 0                        | 0        | 9 (69,2)  | 4 (30,8) | 0          | 0        | 0        | 0       | 0,09  |
| Esquerda <sup>a</sup>         | 7 (53,8)                 | 3 (23,1) | 0        | 3 (23,1) | 0                        | 0        | 8 (61,5)  | 3 (23,1) | 0          | 2 (15,4) | 0        | 0       | -     |
| <b>Flexores de ombro</b>      |                          |          |          |          |                          |          |           |          |            |          |          |         |       |
| Direita                       | 5 (38,5)                 | 2 (15,4) | 2 (15,4) | 1 (7,7)  | 3 (23,1)                 | 0        | 5 (38,5)  | 1 (7,7)  | 1 (7,7)    | 1 (7,7)  | 1 (7,7)  | 0       | 0,56  |
| Esquerda                      | 4 (30,8)                 | 4 (30,8) | 1 (7,7)  | 1 (7,7)  | 3 (23,1)                 | 0        | 3 (23,1)  | 6 (46,2) | 1 (7,7)    | 2 (15,4) | 1 (7,7)  | 0       | 0,08  |
| <b>Extensores do cotovelo</b> |                          |          |          |          |                          |          |           |          |            |          |          |         |       |
| Direita                       | 9 (75)                   | 2 (16,7) | 0        | 0        | 1 (8,3)                  | 0        | 8 (61,5)  | 3 (23,1) | 1 (7,7)    | 1 (7,7)  | 0        | 0       | 1,00  |
| Esquerda                      | 8 (66,7)                 | 3 (25)   | 0        | 0        | 1 (8,3)                  | 0        | 9 (69,2)  | 4 (30,8) | 0          | 0        | 0        | 0       | 0,62  |
| <b>Flexores de cotovelo</b>   |                          |          |          |          |                          |          |           |          |            |          |          |         |       |
| Direita                       | 2 (15,4)                 | 3 (23,1) | 1 (7,7)  | 4 (30,8) | 1 (7,7)                  | 2 (15,4) | 6 (46,2)  | 3 (23,1) | 0          | 2 (15,4) | 1 (7,7)  | 1 (7,7) | 0,01  |
| Esquerda                      | 3 (23,1)                 | 2 (15,4) | 1 (7,7)  | 4 (30,8) | 1 (7,7)                  | 2 (15,4) | 7 (53,8)  | 3 (23,1) | 0          | 1 (7,7)  | 1 (7,7)  | 1 (7,7) | 0,008 |
| <b>Extensores do punho</b>    |                          |          |          |          |                          |          |           |          |            |          |          |         |       |
| Direita <sup>a</sup>          | 8 (61,5)                 | 3 (23,1) | 1 (7,7)  | 1 (7,7)  | 0                        | 0        | 10 (76,9) | 2 (15,4) | 0          | 1 (7,7)  | 0        | 0       | -     |
| Esquerda                      | 8 (61,5)                 | 3 (23,1) | 0        | 2 (15,4) | 0                        | 0        | 10 (76,9) | 2 (15,4) | 0          | 0        | 1 (7,7)  | 0       | 0,87  |
| <b>Flexores de punho</b>      |                          |          |          |          |                          |          |           |          |            |          |          |         |       |
| Direita                       | 8 (61,5)                 | 1 (7,7)  | 1 (7,7)  | 0        | 2 (15,4)                 | 1 (7,7)  | 8 (61,5)  | 1 (7,7)  | 0          | 1 (7,7)  | 3 (23,1) | 0       | 1,00  |
| Esquerda                      | 9 (69,2)                 | 1 (7,7)  | 1 (7,7)  | 0        | 1 (7,7)                  | 1 (7,7)  | 10 (76,9) | 1 (7,7)  | 0          | 1 (7,7)  | 1 (7,7)  | 0       | 0,56  |
| <b>Flexores dos dedos</b>     |                          |          |          |          |                          |          |           |          |            |          |          |         |       |
| Direita <sup>a</sup>          | 9 (69,2)                 | 2 (15,4) | 0        | 1 (7,7)  | 1 (7,7)                  | 0        | 10 (76,9) | 2 (15,4) | 0          | 0        | 1 (7,7)  | 0       | -     |
| Esquerda                      | 10 (76,9)                | 1 (7,7)  | 0        | 2 (15,4) | 0                        | 0        | 9 (69,2)  | 3 (23,1) | 1 (7,7)    | 0        | 0        | 0       | 0,68  |
| <b>Adutores do quadril</b>    |                          |          |          |          |                          |          |           |          |            |          |          |         |       |
| Direita                       | 2 (15,4)                 | 2 (15,4) | 1 (7,7)  | 5 (38,5) | 3 (23,1)                 | 0        | 3 (23,1)  | 5 (38,5) | 2 (15,4)   | 3 (23,1) | 0        | 0       | 0,02  |
| Esquerda                      | 2 (15,4)                 | 2 (15,4) | 1 (7,7)  | 5 (38,5) | 3 (23,1)                 | 0        | 4 (30,8)  | 3 (23,1) | 2 (15,4)   | 4 (30,8) | 0        | 0       | 0,04  |
| <b>Extensores do joelho</b>   |                          |          |          |          |                          |          |           |          |            |          |          |         |       |
| Direita                       | 9 (69,2)                 | 1 (7,7)  | 0        | 3 (23,1) | 0                        | 0        | 7 (53,8)  | 3 (23,1) | 2 (15,4)   | 1 (7,7)  | 0        | 0       | 1,00  |

(Continuação)



Tabela 3 (continuação)

| Grupo muscular avaliado   | MAS pré-aplicação, N (%) |          |          |          |          | MAS pós-aplicação, N (%) |           |          |          |          | Valor de p |          |      |
|---------------------------|--------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------------------|-----------|----------|----------|----------|------------|----------|------|
|                           | 0                        | 1        | 1+       | 2        | 3        | 4                        | 0         | 1        | 1+       | 2        |            | 3        | 4    |
| Esquerda                  | 9 (69,2)                 | 1 (7,7)  | 0        | 3 (23,1) | 0        | 0                        | 6 (46,2)  | 4 (30,8) | 2 (15,4) | 1 (7,7)  | 0          | 0        | 0,91 |
| <b>Flexores de joelho</b> |                          |          |          |          |          |                          |           |          |          |          |            |          |      |
| Direita <sup>a</sup>      | 10 (76,9)                | 2 (15,4) | 0        | 1 (7,7)  | 0        | 0                        | 11 (84,6) | 1 (7,7)  | 1 (7,7)  | 0        | 0          | 0        | -    |
| Esquerda                  | 9 (69,2)                 | 2 (15,4) | 1 (7,7)  | 1 (7,7)  | 0        | 0                        | 12 (92,3) | 0        | 0        | 1 (7,7)  | 0          | 0        | 0,37 |
| <b>Flexores plantares</b> |                          |          |          |          |          |                          |           |          |          |          |            |          |      |
| Direita                   | 2 (15,4)                 | 5 (38,5) | 2 (15,4) | 2 (15,4) | 2 (15,4) | 0                        | 4 (30,8)  | 2 (15,4) | 0        | 5 (38,5) | 0          | 2 (15,4) | 0,82 |
| Esquerda                  | 1 (7,7)                  | 5 (38,5) | 3 (23,1) | 2 (15,4) | 2 (15,4) | 0                        | 3 (23,1)  | 1 (7,7)  | 0        | 7 (53,8) | 2 (15,4)   | 0        | 0,49 |
| <b>Dorsiflexores</b>      |                          |          |          |          |          |                          |           |          |          |          |            |          |      |
| Direita                   | 6 (46,2)                 | 3 (23,1) | 2 (15,4) | 0        | 2 (15,4) | 0                        | 8 (61,5)  | 3 (23,1) | 0        | 1 (7,7)  | 0          | 1 (7,7)  | 0,64 |
| Esquerda                  | 6 (46,2)                 | 3 (23,1) | 2 (15,4) | 0        | 2 (15,4) | 0                        | 9 (69,2)  | 1 (7,7)  | 0        | 3 (23,1) | 0          | 0        | 0,57 |

Abreviação: MAS, escala de Ahworth modificada.

Nota: <sup>a</sup>Não foi possível realizar o teste estatístico pois não foram observadas mudanças numéricas no ângulo articular entre as avaliações.

relacionando-se à maior a susceptibilidade a luxações e dor.<sup>19</sup> Especificamente em crianças com SCZ, tem sido descrita uma alta prevalência de luxação e sublocação de quadril, fato que parece ter relação com o nível de hipertonia,<sup>23</sup> tendo como consequência dor e limitações funcionais.<sup>24</sup> Diante desses achados a redução da resistência ao movimento passivo após a aplicação da BTX-A, observada no presente estudo, pode representar alternativa terapêutica para preservação do quadril dessas crianças, alívio da dor e facilitação de seu manuseio nos cuidados cotidianos.

Até o presente momento nenhum estudo avaliou os impactos da hipertonia em crianças com SCZ. Apesar disso, a redução da resistência ao movimento passivo dos flexores de cotovelo, descritas no presente estudo podem representar um ponto positivo não apenas pela facilitação dos cuidados cotidianos, mas também pela facilitação do brincar e a interação da criança com o ambiente. Isso porque, em crianças com comprometimentos motores graves, a graduação do tônus muscular dos membros superiores pode facilitar tarefas de alcance e a manipulação de brinquedos.<sup>7</sup>

No que se refere a mobilidade articular, mensurada a partir da máxima amplitude articular passiva, não foram observadas diferenças estatísticas. Algumas hipóteses podem ser levantadas para tal achado. Primeiro, o caráter multicausal da redução da amplitude de movimento articular, incluindo hipertonia e outros fatores, como encurtamento de músculos e tendões, alterações na matriz extracelular, dentre outros, podem comprometer a mobilidade articular em crianças com comprometimento neurológico.<sup>25-27</sup> Segundo, a necessidade de um maior tempo da associação entre BTX-A e programas de fisioterapia para que resultados terapêuticos significativos sejam atingidos.<sup>28</sup>

Apesar da ausência de diferenças na amplitude de movimento articular antes e após a aplicação da BTX-A, os fisioterapeutas que acompanharam as crianças avaliadas durante o período do estudo relataram uma facilitação de sua manipulação durante as sessões de fisioterapia após o procedimento. Tal fato pode ser justificado pelos impactos da redução da resistência ao movimento passivo em segmentos corporais adjacentes. Apesar de não ser um desfecho do presente estudo, esse achado deve ser levado em consideração uma vez que a facilitação dos manuseios em programas de reabilitação pode resultar em melhores respostas terapêuticas a longo prazo.

Deve ser destacado os resultados aqui descritos podem ter sido influenciados pelo acompanhamento das crianças por uma equipe multidisciplinar que inclui fisioterapeutas. O número de sessões realizadas e as intervenções realizadas, entretanto, não foram controladas o que pode ser descrito como uma limitação do presente estudo. Outras limitações devem ser mencionadas, como o número reduzido de crianças bem avaliadas, a variedade de grupos musculares nos quais a BTX-A foi aplicada e o curto período de acompanhamento após o procedimento. Diante disso, sugere-se a realização de estudos futuros envolvendo um maior número de participantes e com o acompanhamento seriado e de maior duração a fim de verificar efeitos a longo prazo dessa aplicação.

## Conclusão

Apesar da hipertonía generalizada apresentada por crianças com SCZ, a aplicação da BTX-A no presente estudo se deu apenas em alguns grupos musculares, definidos de forma individualizada e a partir da avaliação clínica de uma equipe multidisciplinar especializada, a fim de evitar superdosagem. Isso pode explicar a ausência de efeitos adversos nas crianças investigadas, e sugerir a necessidade de um olhar clínico especializado e experiente para essa população.

O tratamento com BTX-A pode promover a graduação do tônus muscular de crianças com SCZ, com a redução da resistência ao movimento passivo. Essa terapêutica, entretanto, não foi capaz de promover mudanças na mobilidade articular, que é mensurada por meio da amplitude de movimento passiva.

### Suporte Financeiro

Os autores declaram que não receberam suporte financeiro de agências nos setores público, privado ou sem fins lucrativos para realizar este estudo.

### Conflitos de Interesse

Os autores não têm conflito de interesses a declarar.

## Referências

- Melo AS, Aguiar RS, Amorim MM, et al. Congenital Zika Virus Infection: Beyond Neonatal Microcephaly. *JAMA Neurol* 2016;73(12):1407–1416
- Tavares JS, Gama GL, Dias Borges MC, et al. Classification of Congenital Zika Syndrome: Muscle Tone, Motor Type, Body Segments Affected, and Gross Motor Function. *Dev Neurorehabil* 2021;24(05):296–302
- Melo A, Gama GL, Da Silva Júnior RA, et al. Motor function in children with congenital Zika syndrome. *Dev Med Child Neurol* 2020;62(02):221–226
- Pereira HVFS, Dos Santos SP, Amâncio APRL, et al. Neurological outcomes of congenital Zika syndrome in toddlers and preschoolers: a case series. *Lancet Child Adolesc Health* 2020;4(05):378–387
- Singhi P, Ray M. Botulinum toxin in children with cerebral palsy. *Indian J Pediatr* 2004;71(12):1087–1091
- Dietz V, Sinkjaer T. Spastic movement disorder: impaired reflex function and altered muscle mechanics. *Lancet Neurol* 2007;6(08):725–733
- Multani I, Manji J, Hastings-Ison T, Khot A, Graham K. Botulinum Toxin in the Management of Children with Cerebral Palsy. *Paediatr Drugs* 2019;21(04):261–281
- Jabbari B, Comtesse SM. Botulinum Toxin Treatment of Motor Disorders in Parkinson Disease-A Systematic Review. *Toxins (Basel)* 2023;15(02):81
- Ostrowski H, Roszak J, Komisarek O. Botulinum toxin type A as an alternative way to treat trigeminal neuralgia: a systematic review. *Neurol Neurochir Pol* 2019;53(05):327–334
- Picelli A, Filippetti M, Sandrini G, et al. Electrical Stimulation of Injected Muscles to Boost Botulinum Toxin Effect on Spasticity: Rationale, Systematic Review and State of the Art. *Toxins (Basel)* 2021;13(05):303
- Kawamura A, Campbell K, Lam-Damji S, Fehlings D. A randomized controlled trial comparing botulinum toxin A dosage in the upper extremity of children with spasticity. *Dev Med Child Neurol* 2007;49(05):331–337
- Aktaş E, Ömeroğlu H. Botulinum toxin type A injection increases range of motion in hip, knee and ankle joint contractures of children with cerebral palsy. *Eklemler Hastalıkları Cerrahisi* 2019;30(02):155–162
- Sales HF, Cerqueira C, Vaz D, et al. The impact of botulinum toxin type A in the treatment of drooling in children with cerebral palsy secondary to Congenital Zika Syndrome: an observational study. *Neurol Res* 2021;43(01):54–60
- Armani-Franceschi G, Luz C, Lucena PH, et al. Botulinum Toxin Type A in the Spasticity of Cerebral Palsy Related to Congenital Zika Syndrome: An Observational Study. *Dev Neurorehabil* 2022;25(03):162–169
- Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987;67(02):206–207
- Marques AP. Manual de goniometria. 2a. ed. Barueri: Manole; 2003
- Bohannon RW. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20–79 years: reference values and determinants. *Age Ageing* 1997;26(01):15–19
- Sanger TD, Delgado MR, Gaebler-Spira D, Hallett M, Mink J. Task Force on Childhood Motor Disorders. Classification and definition of disorders causing hypertonia in childhood. *Pediatrics* 2003;111(01):e89–e97
- Lundy CT, Doherty GM, Fairhurst CB. Botulinum toxin type A injections can be an effective treatment for pain in children with hip spasms and cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2009;51(09):705–710
- Thorley M, Donaghey S, Edwards P, et al. Evaluation of the effects of botulinum toxin A injections when used to improve ease of care and comfort in children with cerebral palsy whom are non-ambulant: a double blind randomized controlled trial. *BMC Pediatr* 2012;12:120
- Cosgrove AP, Corry IS, Graham HK. Botulinum toxin in the management of the lower limb in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1994;36(05):386–396
- Pin TW, Elmasry J, Lewis J. Efficacy of botulinum toxin A in children with cerebral palsy in Gross Motor Function Classification System levels IV and V: a systematic review. *Dev Med Child Neurol* 2013;55(04):304–313
- da Fonseca JO, de Oliveira Vianna RA, Carvalho FR, et al. The Hip of Children with Congenital Zika Syndrome: A Prospective Observational Study. *J Pediatr* 2023;256:27–32
- Pone MVDS, Gomes da Silva TO, Ribeiro CTM, et al. Acquired Hip Dysplasia in Children with Congenital Zika Virus Infection in the First Four Years of Life. *Viruses* 2022;14(12):2643
- Smith LR, Lee KS, Ward SR, Chambers HG, Lieber RL. Hamstring contractures in children with spastic cerebral palsy result from a stiffer extracellular matrix and increased in vivo sarcomere length. *J Physiol* 2011;589(Pt 10):2625–2639
- Willerslev-Olsen M, Lorentzen J, Sinkjaer T, Nielsen JB. Passive muscle properties are altered in children with cerebral palsy before the age of 3 years and are difficult to distinguish clinically from spasticity. *Dev Med Child Neurol* 2013;55(07):617–623
- Howard JJ, Herzog W. Skeletal Muscle in Cerebral Palsy: From Belly to Myofibril. *Front Neurol* 2021;12:620852
- Yana M, Tutuola F, Westwater-Wood S, Kavlak E. The efficacy of botulinum toxin A lower limb injections in addition to physiotherapy approaches in children with cerebral palsy: A systematic review. *NeuroRehabilitation* 2019;44(02):175–189