

TOXINA BOTULÍNICA ASSOCIADA À FISIOTERAPIA NEUROFUNCIONAL EM PACIENTES PEDIÁTRICOS ESPÁSTICOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

**, Ciências da Saúde, Volume 29 - Edição 140/NOV 2024 / 17/11/2024*

TOXIN COMBINED WITH NEUROFUNCTIONAL PHYSICAL THERAPY IN SPASTIC PEDIATRIC PATIENTS: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

REGISTRO DOI: 10.69849/revistaft/pa10202411171303

Lívia Miréya Conceição Sousa¹; Denise Sousa de Farias¹; Giovana Lima Viana¹; Amanda Duarte Viana¹; Ana Claudia Carvalho Chaves¹; Antonio Carlos Oliveira de Sousa¹; João Vitor de Oliveira Campos¹; Rita de Cássia de Sousa Furtuna¹; Vitorugo dos Santos Rocha¹; Victor Hugo do Vale Bastos²

Resumo

Introdução: A paralisia cerebral (PC) é a principal causa de deficiência motora infantil, afetando movimento e postura devido a lesões cerebrais não progressivas durante o desenvolvimento. Globalmente, a prevalência de PC é de 2 a 3 casos por 1000 nascidos vivos, com a prematuridade como um importante fator de risco. Metodologia: Este estudo realizou uma Revisão Integrativa da Literatura para avaliar as abordagens fisioterapêuticas em crianças com PC espástica após o uso de toxina

botulínica (TBA). Foram utilizados descritores como Cerebral Palsy, Physiotherapy, Botulinum Toxin, Spasticity, com busca em bases como PubMed e Cochrane. Dos 153 artigos iniciais, após exclusão de duplicatas e triagem, sete estudos foram selecionados para análise. Resultado e discussão: Os resultados apontam que a combinação da TBA com fisioterapia melhora a funcionalidade e qualidade de vida em crianças com PC. A TBA reduz a espasticidade muscular, permitindo que as intervenções fisioterapêuticas como alongamentos e fortalecimento sejam mais eficazes, retardando possíveis intervenções cirúrgicas. Estudos mostraram que essa estratégia integrada favorece a reabilitação motora e contribui para o aumento da independência dos pacientes. Conclusão: A associação entre TBA e fisioterapia é uma abordagem promissora no manejo da espasticidade em PC, destacando-se como um tratamento eficaz para melhorar a funcionalidade motora e qualidade de vida desses pacientes, além de fornecer uma base para futuras pesquisas.

Palavras chaves: Paralisia cerebral, espasticidade muscular, fisioterapia, toxina botulínica tipo A

Abstract

Introduction: Cerebral palsy (CP) is the leading cause of motor disability in children, affecting movement and posture due to non-progressive brain injuries during development. Globally, the prevalence of CP is 2 to 3 cases per 1,000 live births, with prematurity being a significant risk factor.

Methodology: This study conducted an Integrative Literature Review to evaluate physical therapy approaches in children with spastic CP following the use of botulinum toxin (BTX). Descriptors such as *Cerebral Palsy*, *Physiotherapy*, *Botulinum Toxin*, and *Spasticity* were used, with searches performed in databases like PubMed and Cochrane. From an initial 153 articles, after exclusion of duplicates and screening, seven studies were selected for analysis. **Results and Discussion:** The results indicate that the combination of BTX with physical therapy improves functionality and quality of life in children with CP. BTX reduces muscle

spasticity, allowing physical therapy interventions such as stretching and strengthening to be more effective, potentially delaying surgical interventions. Studies have shown that this integrated strategy promotes motor rehabilitation and contributes to increased patient independence.

Conclusion: The combination of BTX and physical therapy is a promising approach in managing spasticity in CP, standing out as an effective treatment for improving motor functionality and quality of life in these patients, as well as providing a foundation for future research.

Keywords: Cerebral palsy, muscle spasticity, physical therapy, botulinum toxin type A

1 INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC), também conhecida como encefalopatia crônica não progressiva (ECNP), é a principal causa de deficiência motora em crianças, afetando o desenvolvimento do movimento e da postura devido a lesões não progressivas no cérebro em desenvolvimento, ocorridas durante o período fetal ou na primeira infância (SADOWSKA *et al.*, 2020). A prevalência global de PC tem permanecido relativamente estável, com uma incidência de 2 a 3 casos por 1000 nascidos vivos, embora complicações relacionadas ao parto prematuro continuem a ser um fator de risco importante para o surgimento de novos casos (Paul S *et al.*, 2022).

A PC pode ser classificada, de acordo com a característica clínica predominante, em espástica, discinética ou atáxica. Devido à variedade dos quadros clínicos, também são utilizadas classificações que combinam sinais clínicos e distribuição anatômica para avaliar o nível de comprometimento motor das funções globais (GMFCS E&R) e da função manual (MACS) (BRASIL, 2014). A espasticidade é observada em cerca de 80% das crianças com PC.

O tratamento é individualizado e visa ao controle da espasticidade para prevenir deformidades, aliviar a dor e manter a funcionalidade (VITRIKAS *et al.*, 2020). Envolve uma abordagem multidisciplinar, incluindo terapias

farmacológicas e intervenções físicas, com o objetivo de manejar complicações motoras e comorbidades associadas (MICHAEL-ASALU *et al.*, 2019; BERTAN *et al.*, 2020).

Entre os tratamentos para controle da espasticidade, a toxina botulínica tipo A (BoNT- A) tem se destacado por seus efeitos benéficos na redução da hiperatividade muscular com pequenos ganhos de curta duração (KAYA KALES & ATES, 2022). Além disso, o uso de terapias concomitantes, como a fisioterapia, tem mostrado impacto positivo na funcionalidade motora, visto que o enfraquecimento dos músculos espásticos pela ação da BoNT-A facilita as intervenções fisioterapêuticas, permitindo alongamentos, fortalecimento muscular e o uso de órteses, reduzindo o desenvolvimento de deformidades causadas pela tração anormal de tendões, articulações e músculos contraídos, retardando a necessidade de intervenções cirúrgicas (Fonseca *et al.*, 2018; Ranachandran & Eastwood, 2018).

Apesar das diversas evidências sobre os benefícios dessas intervenções, as abordagens terapêuticas para o manejo da espasticidade em crianças com paralisia cerebral ainda não estão completamente consolidadas. Neste contexto, esta revisão integrativa visa a reunir e sintetizar as evidências disponíveis sobre a eficácia do tratamento fisioterapêutico associado à aplicação de toxina botulínica tipo A (BoNT-A) em crianças e adolescentes com paralisia cerebral. O objetivo é fornecer uma visão abrangente dos estudos já publicados, identificando tendências, lacunas e implicações práticas para a reabilitação desses pacientes.

2 METODOLOGIA

Este estudo bibliográfico utiliza a metodologia de Revisão Integrativa da Literatura (RIL), que tem como objetivo compilar estudos relevantes sobre um tema específico por meio de métodos de pesquisa controlados. A RIL, estruturada a partir de uma pergunta norteadora, busca contribuir de forma significativa para discussões e reflexões sobre a prática assistencial,

fortalecendo a prática baseada em evidências. (Souza MT, Silva MD, Carvalho Rd. 2010).

A primeira etapa da RIL consiste na elaboração da pergunta norteadora: Quais são as abordagens mais recentes da fisioterapia no manejo de pacientes pediátricos espásticos após/associado ao uso de toxina botulínica? Com isso, efetiva-se a etapa inicial da RIL, que orienta a busca e seleção de estudos relevantes para a temática.

A segunda etapa da RIL, referente à busca ou amostragem na literatura, utilizou os Descritores em Saúde (DeCs) e os termos Medical Subject Headings (MeSH) para compor a estratégia de busca. Foram selecionados os seguintes descritores e operadores em inglês: *Cerebral Palsy*, *Physiotherapy*, *Botulinum Toxin*, *Spasticity*. Utilizando a opção de “busca avançada” nas bases de dados escolhidas, a estratégia de busca foi formulada no formato booleano da seguinte maneira: ((Cerebral Palsy) AND (Physiotherapy) AND (Botulinum Toxin) AND (Spasticity)).

Tabela 1: Estratégia PICO

P	Cerebral Palsy and children
I	“Botulinum Toxin” and “Physical Therapy”
C	Botulinum Toxin or Physical Therapy
O	Improvement in functionality

Fonte: Autoria própria (2024)

Na terceira etapa, referente à coleta de dados, foram selecionadas as bases de dados para a pesquisa. No primeiro momento, que corresponde

à quantificação dos artigos recuperados, foram identificados os seguintes números de artigos por base: PubMed (21), Cochrane (48), LILACS (2), MEDLINE (50), PEDro (0), Embase (32), Scopus (0) e SciELO (0). Após essa etapa, foram excluídas as duplicatas e aplicados os critérios de inclusão e exclusão definidos para esta revisão.

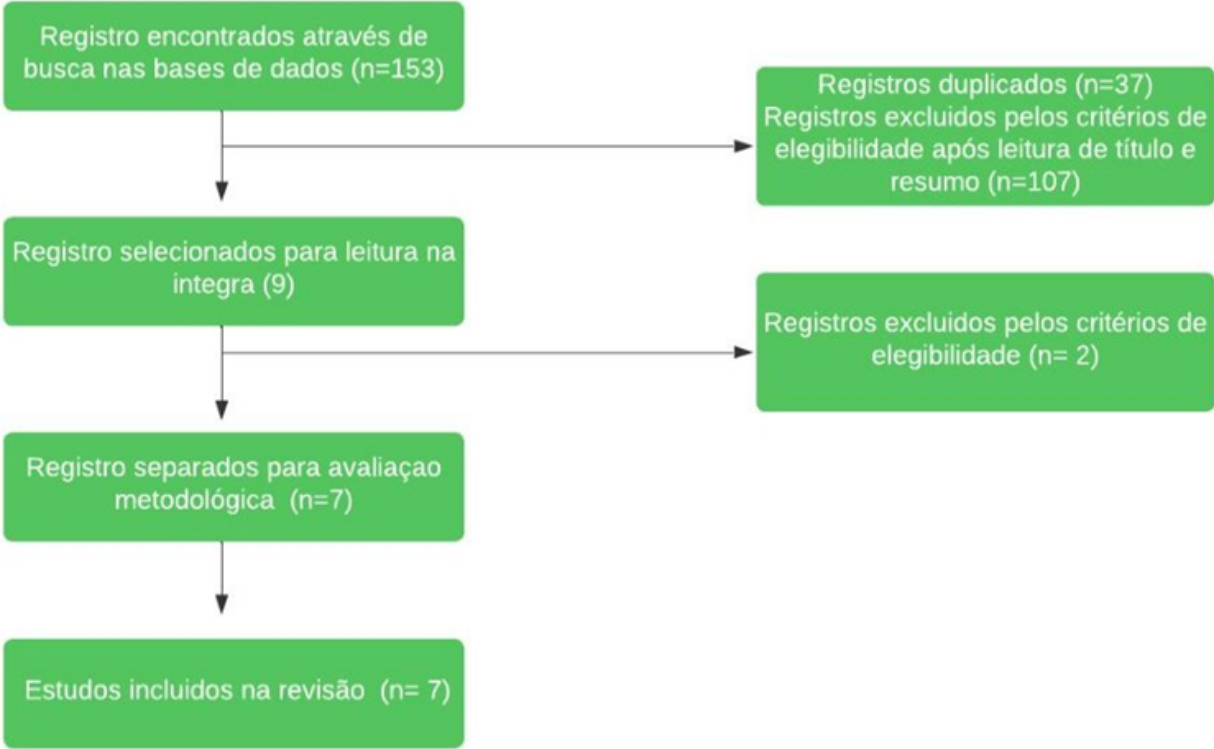
Os critérios de inclusão utilizados foram: ensaio clínico randomizado controlado ou ensaio clínico controlado envolvendo crianças ou adolescentes (<19 anos) com PC espástica que receberam Toxina Botulínica; intervenção fisioterapêutica visando a melhorar a espasticidade; medidas de resultados, como melhora funcional.

Os critérios de exclusão foram: estudo de coorte; estudo de revisão; estudo piloto; estudo de protocolo; estudo transversal; estudo longitudinal; estudos com intervenções diferentes daquelas de interesse; adolescentes >18 anos; ensaios clínicos que não possuam grupo recebendo toxina botulínica e fisioterapia. Foi definida limitação temporal usual de 10 anos.

A avaliação do nível de evidência dos estudos foi construída a partir de evidências provenientes exclusivamente de ensaios clínicos controlados randomizados, sendo Nível **1** na classificação de revisão integrativa.

Para a 5ª etapa, os resultados foram sintetizados de maneira descritiva e organizados em categorias temáticas, permitindo a análise comparativa e a identificação de lacunas na literatura. Por fim, os resultados foram discutidos, destacando suas implicações, limitações e sugestões para futuras pesquisas.

Figura 1: Fluxograma de seleção de estudos segundo critérios de inclusão e exclusão



Fonte: Autoria própria (2024)

3 RESULTADOS

Após busca nas bases de dados selecionadas, foram identificadas 153 publicações. Posteriormente a identificação, foram removidos os estudos duplicados (n=37), permanecendo o total de 116 artigos. Sequentemente, os estudos foram avaliados quanto a sua concordância com a temática da pesquisa e pergunta norteadora, por meio da leitura de seu título e resumo, contabilizando uma amostra de 21 artigos selecionados para avaliação completa de seu escopo. Os artigos elegidos tiveram seus conteúdos lidos na íntegra, sendo dessa totalidade extraídos o quantitativo final de sete artigos.

A descrição dos resultados é apresentada sob a forma de tabela, para melhor observação e análise dos dados.

Autores	Título/ Períodi co	Ano/ País	Objetiv o(s)	Amostr a	Método / Nível de	Princip ais

					evidência NE	Resultados
Elnaggar, Ragab K.; Alqahtani, Bader A.; Elbanna, Mohammed F.	Functional outcomes of botulinum neurotoxin-A injection followed by reciprocal electrical stimulation in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial/ Restorative Neurology and	2020/ Arábia Saudita	Avaliar o efeito da injeção de neurotoxina botulínica-A (BoNT-A) e da estimulação elétrica neuromuscular recíproca (rNMES) e sua combinação na função dos membros superiores em crianças com hemiple	64 crianças com hemiplegia espástica (com idades entre 6 e 10 anos).	Ensaio clínico randomizado. Nível 1.	Após o tratamento, o grupo III apresentou maior melhoras nos escores de MA, AHA e PMAL em comparação aos outros grupos (todos $P < 0,05$), e essa diferença foi mantida no acompanhamento de seis meses

	Neuroscience		gia espástica			(P < 0,05)
Ragab K. ElNaGGar , Moham med f. ElbaNNa	Evaluation of independent versus integrated effects of reciprocal electrical stimulation and botulinum toxin-A on dynamic limits of postural stability and ankle kinematics in spastic diplegia	2019/ Arábia Saudita	Investigar o efeito independente e versus integrado de rEs de flexores dorsais e plantares do tornozelo e injeção de BoNT-A no músculo da panturrilha junto com o programa de reabilitação	60 crianças diplégicas	Ensaio clínico randomizado. Nível 1.	Deslocamento do tornozelo no contato inicial, houve mudanças significativas entre os grupos RES (estimulação elétrica funcional) e RES acoplado com BoNT- A (toxina botulínica tipo A), favorecendo o

	: a single- blinded random ized trial		padrão nos limites dinâmico s da estabili dade postural e cinemát ica do tornozel o em crianças diplégic as.			último (P<0,05) . o RES integra do com BoNT-A foi superior ao RES ou BoNT-A isolada mente em relação à dorsiflex ão máxima durante a postura e ao pico de dorsiflex ão durante as fases de balanço. As medida s de AP- LOS e
--	--	--	---	--	--	---

						ML-LOS também revelaram que o RES acoplado com BoNT- A foi mais eficaz, mas não houve diferenças significativas entre BoNT-A isolado e o RES acoplado com BoNT-A (P>0,05).
Souza ME, Ferreira RC, Oliveira CS,	Effect of botulinum toxin type a combin	2023/ Brasil	Investigar se o uso de BoNT-A combinado	24 crianças com PC espástica entre as	Ensaio clínico randomizado. Nivel 1.	O GMFM- 88, o GE apresentou meliori

Secco MFM, Junior PF, Lucareli RRG, Biasotto G, Gonzalez DA, Politti F.	ed with physical therapy on functional capacity in children with spastic cerebral palsy: a randomized controlled clinical trial.		com fisioterapia é mais eficiente na melhora da capacidade funcional em crianças com PC espástica do que a fisioterapia isolada	idades de cinco e 12 anos		as significativas na função motora grossa em relação ao GC para as dimensões B, C, D e E. TUG: GE conseguiu andar mais rápido um mês após a administração da BoNT-A.
Liu JJ, Ji SR, Wu WH, Zhang Y, Zeng FY, Li NL	The relief effect of botulinum toxin-A for	2014/ China	Observar o efeito da injeção de toxina	37 crianças com idade de 3 a 15 anos	Ensaio clínico randomizado. Nível 1.	Antes do tratamento, não houve diferenças

spastic
iliopsoa
s of
cerebral
palsy on
children
/ Eur
Rev
Med
Pharma
col Sci

botolíni
ca tipo
A (TXB-
A) no
alívio da
paralisia
cerebral
do
iliopsoa
s
espástic
o em
crianças
, e
investig
ar a
melhora
desse
método
para a
função
motora
nessas
crianças
.

significa
tivas
entre os
grupos.
Após
oito
semana
s,
ambos
mostrar
am
melhori
as no
MAS,
GMFM e
ângulo
de
extensã
o do
quadril.
O grupo
experim
ental
teve
mudan
ças
significa
tivas em
todas as
variávei
s,
enquan
to o
grupo

						controle melhor ou principalmente no GMFM. Após dois meses, houve diferenças significativas entre os grupos em SAM, GMFM e ângulo do quadril.
Franki I, Desloovere K, De Cat J, et al.	An evaluation of a randomized controlled trial evaluating	2015/ <i>Bélgica</i>	O estudo comparou a eficácia de programas de terapia individual	40 crianças ambulantes com PC bilateral espástica (idade média de 6	Ensaio clínico randomizado. Nível 1.	Houve mudanças maiores, mas não significativas, no GAS e no

	therapy effects and prognostic factors for a general and an individually defined physical therapy program in ambulant children with bilateral spastic cerebral palsy/ Franki I, Desloovere K, De Cat J, et al. ⁶³⁶		aliza da (TI) e geral (GT) na marcha e função motora grossa de crianças com paralisia cerebral . Também avaliou como fatores como tratamento com toxina botulínica A, idade, GMFCS, frequência e qualidade do tratamento	anos e 1 mês).		escore z após o programa IT em comparação ao programa GT (GAS: 46,2 para o IT versus 42,2 para o grupo GT, P=0,332, ES 0,15; escore z: 0,135 para o IT em comparação a 0,072 para o grupo GT, P=0,669, ES
--	---	--	--	----------------	--	---

				influenciavam os resultados.			0,05). Efeitos significativos do tempo puderam ser encontrados no GAS ($P<0,001$) e no escore total do GMFM-88 ($P<0,001$). A idade foi identificada como um preditor para a melhora do GAS e do GMFM-88 ($P=0,023$ e
--	--	--	--	------------------------------	--	--	--

						P=0,044).
Bıyık, K.S., Günel, M.K. & Akyüz, E.Ü.	How does treadmill training contribute to botulinum toxin application plus routine physical therapy in ambulatory children with spastic bilateral cerebral palsy? A randomized controlled trial.	2022/ Türquia	O objetivo deste estudo foi investigar o efeito do treinamento em esteira, além da fisioterapia de rotina após injeção de BoNT-A em crianças ambulatoriais com PC bilateral espástica na força muscular dos	30 crianças bilaterais espásticas com PC classificadas como nível II-III pelo Gross Motor Function Classification System	Ensaio clínico randomizado	Em ambos os grupos, a força muscular do quadril, joelho e tornozelo aumentou ao final de 8 semanas ($p < 0,05$); entretanto, no grupo de estudo, a força muscular flexora/extensora do quadril

				membr os inferiore s, no controle motor seletivo e na mobilid ade.			(p < 0,05, ES ≥ 0,50), o controle motor seletivo do tornozel o (p < 0,01, ES = 1,17), a velocida de da caminh ada (p < 0,01, ES = 2,60), o compri mento do passo (p < 0,01, ES = 1,32) e a mobilid ade (p < 0,01, ES = 1,37) aument aram significa tivamen
--	--	--	--	---	--	--	---

						te em comparação com os do grupo controle .
Dimitrova, R., Kim, H., Meilahn, J., Chambers, H. G., Racette, B. A., Bonikowski, M., Park,	Efficacy and safety of onabotulinumtoxinA with standardized physiotherapy for the treatment of pediatric lower limb spasticity: A	2022/ EUA	Avaliar a segurança e eficácia da onabotulinumtoxinA no tratamento da espasticidade dos membros inferiores em crianças com paralisia cerebral.	381 participantes foram randomizados, crianças (2–< 17 anos) com paralisia cerebral e espasticidade do dedo tornozelo	Ensaio clínico de fase 3, multicêntrico, randomizado, duplo-cego e controlado	As pontuações MAS médias nas semanas 4 e 6 foram significativamente reduzidas com ambas as doses de onabotulinumtoxinA (8 U/kg: – 1,06, $p = 0,010$; 4 U/kg: – 1,01, $p =$

						0,033) versus placebo (-0,8).
E. S., McCusker, E., Liu, C., & Brin, M. F	random ized, placebo - controlled, phase III clinical trial					Melhorias significativas no componente dinâmico médio da espasticidade, medido por MTS, e na função, medida por GAS, foram observadas em vários pontos de tempo com ambas

						as doses de onabotulinumt oxin A versus placebo. A maioria dos eventos adversos foi leve ou moderada.
--	--	--	--	--	--	---

Dentre os estudos selecionados, destacou-se o Ensaio Clínico Randomizado. Por consequência, todos os artigos foram classificados em Nível 1 de evidência. Os estudos foram desenvolvidos em países diferentes, Arábia Saudita (n=2), EUA (n=1), Brasil (n=1), Turquia (n=1), Bélgica (n=1) e China (n=1). Quanto ao idioma, todos os artigos foram encontrados na língua inglesa. Com relação ao ano de publicação, o artigo mais antigo foi publicado há 10 anos, 2014 e o artigo mais recente, publicado no ano de 2023.

A amostra total dos estudos, contou com 636 participantes, do sexo feminino e masculino, e menores de 18 anos. Em relação a aplicação da toxina botulínica, quatro estudos realizaram aplicação em MMII sendo que dois estudos aplicaram a toxina botulínica apenas na região do tríceps sural, um em MMSS e um no músculo iliopsoas.

4 DISCUSSÃO

O objetivo dessa revisão foi reunir as evidências disponíveis sobre a eficácia do tratamento fisioterapêutico associado à aplicação de toxina botulínica tipo A (BoNT-A) em crianças e adolescentes com paralisia cerebral. Para atingir esse objetivo o estudo fornece uma visão abrangente dos estudos já publicados, identificando tendências, lacunas e implicações práticas para a reabilitação desses pacientes. A TBA utilizada associada à fisioterapia demonstrou ser uma opção terapêutica com resultados significantes para estabilidade postural, função de membro superior e inferior, assim como para capacidade funcional.

A fisioterapia é o tratamento principal para modular o tônus muscular na paralisia cerebral, e a aplicação de agentes de denervação química, como a toxina botulínica tipo A (TBA), facilita esse processo. A TBA, uma proteína biológica amplamente utilizada, é reconhecida por sua segurança e eficácia no tratamento da espasticidade em crianças com paralisia cerebral, promovendo uma quimiodenervação reversível nos músculos agonistas ao inibir a liberação de acetilcolina na junção neuromuscular (TELES; MELLO, 2011).

Por esses efeitos, a TBA é considerada uma das opções terapêuticas mais importantes no manejo de crianças com paralisia cerebral espástica, com aplicação tanto nos membros superiores quanto nos inferiores. Contudo, a aplicação intramuscular de toxina botulínica tipo A isoladamente não garante total eficácia na redução da espasticidade de uma criança portadora de PC. A recomendação é que a TBA seja utilizada em conjunto com a fisioterapia (BORGES, 2022).

Souza e colaboradores (2023) avaliou a capacidade funcional em seu estudo, através da análise da marcha, assim como, o estudo de Arruda *et al.*, (2024) investigou o efeito da toxina botulínica tipo A (TBA) na deambulação, em uma relevante amostra de crianças com paralisia cerebral, tendo sido observado que a espasticidade do flexor plantar do tornozelo foi significativamente reduzida, melhorando a marcha dessas crianças devido a evolução do suporte do peso assimétrico das colunas

medial e lateral do pé e consequentemente na qualidade de vida da paciente, permitindo que ela executasse as tarefas de vida diária com mais facilidade.

O treino de marcha com esteira é uma técnica utilizada para aprimorar o padrão de caminhada e a resistência em pacientes com mobilidade limitada, como aqueles com fraqueza muscular, espasticidade ou controle motor reduzido. Esse método foi utilizado como instrumento comparativo no estudo de Bıyık, Günel & Akyüz, (2022). A combinação da toxina botulínica com o treino de marcha na esteira mostra-se particularmente eficaz para pacientes espásticos. A redução da espasticidade por meio da toxina facilita o treino, permitindo que os pacientes realizem movimentos mais amplos e fluidos, fortalecendo músculos antes comprometidos pela rigidez, resultados que estão de acordo com os achados de Munari et al., (2020).

Elnaggar e colaboradores (2020) avaliam a função de membro superior após a aplicação de TBA associada à estimulação elétrica neuromuscular recíproca (EENM). Essa é uma técnica que utiliza correntes elétricas para ativar músculos específicos, sendo aplicada na fisioterapia para facilitar o movimento alternado de músculos antagonistas, como flexores e extensores, de maneira coordenada, imitando o padrão natural de contração muscular. Esse tipo de estimulação auxilia no treinamento de padrões de movimento funcional, além de fortalecer músculos enfraquecidos ou mal recrutados devido à espasticidade. A combinação de toxina botulínica e EENM recíproca pode ser altamente eficaz em programas de reabilitação, com o objetivo de reduzir espasticidade e melhorar o controle motor, como é descrito por Elnaggar & Elbanna, (2019).

5 CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, a combinação de toxina botulínica com fisioterapia tem se demonstrado uma abordagem eficaz no tratamento de diversas

condições musculoesqueléticas e neurológicas, particularmente no manejo da espasticidade e das disfunções motoras. A toxina botulínica atua reduzindo a hipertonia muscular e permitindo uma maior amplitude de movimento, enquanto a fisioterapia complementa o tratamento ao promover o fortalecimento muscular, o aumento da flexibilidade e a reeducação motora.

Estudos mostram que essa estratégia integrada não só melhora a funcionalidade dos pacientes, mas também contribui para a diminuição de dores e desconfortos, resultando em um aumento significativo na qualidade de vida. Assim, a associação entre a toxina botulínica e a fisioterapia emerge como uma ferramenta segura e eficaz no processo de reabilitação, beneficiando pacientes e ampliando as opções terapêuticas disponíveis para os profissionais de saúde.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, A. d. C. S. *et al.* EFEITO DA TOXINA BOTULÍNICA NA MARCHA DE CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL, **Revista Faculdades do Saber**, v. 9, n. 20, p. 39-47, 2024.

BERTAN H, *et al.* Use of Shear Wave Elastography for Quantitative Assessment of Muscle Stiffness After Botulinum Toxin Injection in Children With Cerebral Palsy, **J Ultrasound Med**, 39(12):2327-2337, 2020.

BIYIK, K. S.; GÜNEL, M. K.; AKYÜZ, E. Ü. How does treadmill training contribute to botulinum toxin application plus routine physical therapy in ambulatory children with spastic bilateral cerebral palsy? A randomized controlled trial. **Irish journal of medical science**, 192(1), 209–217, 2022.

BORGES, Karine Rocha. **Uso da toxina botulínica tipo a no tratamento da espasticidade em crianças com paralisia cerebral: uma revisão da literatura**. 2023. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia) – Instituto de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes de atenção à pessoa com paralisia cerebral**. Brasília, 2014.

DIMITROVA, R. *et al.* Efficacy and safety of onabotulinumtoxinA with standardized physiotherapy for the treatment of pediatric lower limb spasticity: A randomized, placebo- controlled, phase III clinical trial. **NeuroRehabilitation**, 50(1), 33–46, 2022.

ELNAGGAR R. K.; ELBANNA M. F. Evaluation of independent versus integrated effects of reciprocal electrical stimulation and botulinum toxin-A on dynamic limits of postural stability and ankle kinematics in spastic diplegia: a single-blinded randomized trial. **Eur J Phys Rehabil Med**, 55(2):241-249, 2019.

ELNAGGAR, R. K.; ALQAHTANI, B. A.; ELBANNA, M. F. Functional outcomes of botulinum neurotoxin-A injection followed by reciprocal electrical stimulation in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. **Restorative Neurology and Neuroscience**, 38(6):431-441, 2020.

FONSECA, P. R. *et al.* Effect of physiotherapeutic intervention on gait after application of botulinum toxin in children with cerebral palsy: systematic review. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 54, n. 5, p. 757-765, 2018.

FRANKI, I. *et al.* An evaluator-blinded randomized controlled trial evaluating therapy effects and prognostic factors for a general and an individually defined physical therapy program in ambulant children with bilateral spastic cerebral palsy. **Eur J Phys Rehabil Med**, 51(6):677-91, 2015.

KELES, C. S. K.; ATES, F. Botulinum Toxin Intervention in Cerebral Palsy- Induced Spasticity Management: Projected and Contradictory Effects on Skeletal Muscles. **Toxins**, 14(11):772, 2022.

LIU, J. J. *et al.* The disruptive effect of botulinum toxin-A for spastic iliopsoas of cerebral palsy in children. **Eur Rev Med Pharmacol Sci**, 18(21):3223-3228, 2014.

MICHAEL-ASALU, A. *et al.* "Cerebral Palsy: Diagnosis, Epidemiology, Genetics, and Clinical Update." **Advances in pediatrics**, 66:189-208, 2019.

MUNARI, D., *et al.* Combined effects of backward treadmill training and botulinum toxin type A therapy on gait and balance in patients with chronic stroke: A pilot, single-blind, randomized controlled trial. **NeuroRehabilitation**, 46(4):519–528, 2020.

PAUL, S. *et al.* A Review on Recent Advances of Cerebral Palsy. **Oxid Med Cell Longev**, 2022:2622310. 2022.

RAMACHANDRAN, M.; EASTWOOD, D. M. Botulinum toxin and its orthopedic applications. **J Bone Joint Surg Br**, v. 88-B, n. 8, p. 981-987, 2006.

SADOWSKA M.; SARECKA-HUJAR B.; KOPYTA I. Cerebral Palsy: Current Opinions on Definition, Epidemiology, Risk Factors, Classification and Treatment Options. **Neuropsiquiatra Dis Treat**,16:1505-1518, 2020.

Souza M. T.; Silva M. D.; Carvalho R. d. Revisão integrativa: o que é? Como fazer isso?. **Einstein (São Paulo)**, 8(1):102-106, 2010.

SOUZA M. E. d. *et al.* Effect of botulinum toxin type a combined with physical therapy on functional capacity in children with spastic cerebral palsy: a randomized controlled clinical trial. **Neurol Res**, 46(9):796-802, 2024.

TELES, M. S.; MELLO, E. M. C. d. L. Toxina botulínica e fisioterapia em crianças com paralisia cerebral espástica: revisão bibliográfica. **Fisioterapia em Movimento**, v. 24, n. 1, p. 181–190, jan, 2011.

VITRIKAS, K.; DALTON, H.; BREISH, D. Cerebral Palsy: An Overview.

American family physician, 101(4):213–220, 2020.

¹ Graduandos em Fisioterapia pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba – UFDPAR

² Professor Associado III, PPGCBM e PPGBIOTEC – Universidade Federal do Delta do Parnaíba – UFDPAR

[← Post anterior](#)

[Post seguinte →](#)

RevistaFT

A RevistaFT têm 29 anos. É uma **Revista Científica Eletrônica Multidisciplinar Indexada de Alto Impacto e Qualis “B2”**.

Periodicidade mensal e de acesso livre. Leia gratuitamente todos os artigos e publique o seu também [clikando aqui](#),



Contato

Queremos te ouvir.

WhatsApp RJ:

(21) 99451-7530

WhatsApp SP:

(11) 98597-3405

e-Mail:

contato@revistaf
t.com.br

ISSN: 1678-0817

CNPJ:

48.728.404/0001-
22

Fator de

impacto FI=

5.397 (muito alto)

Conselho Editorial

Editores

Fundadores:

Dr. Oston de
Lacerda Mendes.
Dr. João Marcelo
Gigliotti.

Editor

Científico:

Dr. Oston de
Lacerda Mendes

Jornalista

Responsável:

Marcos Antônio
Alves MTB

6036DRT-MG

Orientadoras:

Turismo

Acadêmico

Dra. Hevellyn

Andrade

Monteiro

Dra. Chimene

Kuhn Nobre

Revisores:

Lista atualizada
periodicamente

em

revistaft.com.br/e

[xpediente](http://revistaft.com.br/e) Venha

fazer parte de

nosso time de

revisores

também!



Copyright © Revista ft Ltda. 1996 -
2025

Rua José Linhares, 134 - Leblon | Rio
de Janeiro-RJ | Brasil