v7.n7.2026

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

EFICÁCIA DA TOXINA BOTULÍNICA NO TRATAMENTO DE SEQUELAS DE ESPASTICIDADE E DISTONIA PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

EFFICACY OF BOTULINUM TOXIN IN THE TREATMENT OF SEQUELAE OF SPASTICITY AND DYSTONIA AFTER CEREBRAL VASCULAR ACCIDENT: A SYSTEMATIC REVIEW

EFICACIA DE LA TOXINA BOTULÍNICA EN EL TRATAMIENTO DE SECUELAS DE ESPASTICIDAD Y DISTONÍA POST-ACCIDENTE CEREBROVASCULAR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Halisson Diego Marques da Silva[1], Salvador Viana Gomes Junior[2], Gabriela Laurine de Medeiros Dantas[3], Miquéias Lima Feitosa[3], Gislainy Luciana Gomes Câmara[4]

e778400
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i7.8400

PUBLICADO: 07/2026

RESUMO

O acidente vascular encefálico (AVE) afeta milhões de pessoas ao redor do mundo, deixando sequelas que vão muito além do episódio agudo. Entre elas, alterações do movimento como espasticidade e distonia, que roubam a autonomia e a qualidade de vida dos sobreviventes. Diante disso, este trabalho buscou entender o quanto a toxina botulínica tipo A (BoNT-A) pode ajudar na reabilitação dessas pessoas. Após análise de sete ensaios clínicos randomizados, ficou evidente que a toxina reduz o tônus muscular e melhora a funcionalidade, com resultados ainda mais expressivos quando combinada a fisioterapia, alongamentos ou treino robótico.

PALAVRAS-CHAVE: Acidente vascular encefálico. Toxina botulínica. Distonia. Espasticidade.

ABSTRACT

Stroke affects millions of people around the world, leaving sequelae that go far beyond the acute episode. Among them are movement disorders such as spasticity and dystonia, which steal autonomy and quality of life from survivors. In view of this, this work sought to understand how much type A botulinum toxin (BoNT-A) can help in the rehabilitation of these people. After analyzing seven randomized clinical trials, it became evident that the toxin reduces muscle tone and improves functionality, with even more pronounced results when combined with physical therapy, stretching, or robotic training.

KEYWORDS*: Stroke. Botulinum Toxin. Dystonia. Spasticity.*

RESUMEN

El ictus afecta a millones de personas en todo el mundo, dejando secuelas que van mucho más allá del episodio agudo. Entre ellas se encuentran trastornos del movimiento como la espasticidad y la distonía, que privan a los supervivientes de su autonomía y calidad de vida. Ante esta situación, este estudio buscó comprender la eficacia de la toxina botulínica tipo A (BoNT-A) en la rehabilitación de estas personas.

[1] Discente do curso de Fisioterapia na Faculdade Uninassau-Mossoró.
[2] Mestre em Fisioterapia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), docente coordenador do curso de Fisioterapia na Faculdade Uninassau-Mossoró.
[3] Docente do curso de Fisioterapia na Faculdade Uninassau-Mossoró.
[4] Mestre em Fisioterapia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), docente do curso de Fisioterapia na Faculdade Universidade Potiguar (Unp).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Tras analizar siete ensayos clínicos aleatorizados, se evidenció que la toxina reduce el tono muscular y mejora la funcionalidad, con resultados aún más significativos cuando se combina con fisioterapia, estiramientos o entrenamiento robótico

***PALABRAS CLAVE**: Ictus. Toxina botulínica. Distonía. Espasticidad.*

INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é descrito como uma condição neurovascular que acontece devido a um comprometimento de vasos sanguíneos que abastecem o encéfalo, o que leva a um comprometimento neurológico que varia a depender da área lesada. É notória a grande prevalência de acidentes vasculares isquêmicos em relação aos acidentes vasculares hemorrágicos, 84,4% para 15,6%, respectivamente. (Y*ang et al.*, 2023)

Do ponto de vista fisiopatológico, a trombose intravascular é a principal causa de AVE do tipo isquêmico. A depender do grau de isquemia podem originar diferentes tipos de lesões no tecido cerebral, danos estruturais, déficits cognitivos ou podendo levar, em última instância, ao óbito. No mesmo estudo ainda são relatados os três principais mecanismos subjacentes às lesões neuronais, sendo eles: a perda neuronal causada pela isquemia, o estresse oxidativo que exacerba o dano neuronal e a inflamação causada pela isquemia. Uma vez que a integridade das funções cerebrais está diretamente ligada à integridade dos neurônios, o que traz como foco terapêutico principal a proteção e regeneração neuronal para o resgate dos déficits funcionais do paciente. (Zhao *et al.*, 2022)

O AVE tem sido atualmente considerado uma patologia fisiologicamente evitável, tendo em vista que 83% da carga global de AVE é atrelada a 16 fatores de risco. Esses fatores de risco são divididos em 3 categorias, sendo elas: os fatores de risco metabólicos (pressão arterial sistólica alta, índice de massa corporal elevado, alta glicemia plasmática de jejum, colesterol alto e disfunção renal), riscos comportamentais (tabagismo, dieta pobre em frutas, dieta pobre em vegetais, dieta rica em sódio, inatividade física e alto consumo de álcool) e os de risco ambientais como: baixa ou alta temperatura ambiente, poluição do ar doméstico, ar atmosférico e tabagismo passivo (Feigin *et al.*, 2025).

Anualmente, mais de 13,7 milhões de acidentes vasculares cerebrais ocorrem globalmente e causam 5,5 milhões de mortes por ano, com predileção pela população idosa, embora uma prevalência crescente esteja sendo relatada em adultos mais jovens. Em jovens o AVE representa de 10%-15% do total de pacientes, porém com diferenças na incidência a depender da faixa etária. Em pessoas de 18 a 34 anos, mostra-se a incidência superior em pacientes do sexo feminino, enquanto a partir dos 35 anos de idade a taxa de incidentes no sexo masculino começa a aumentar,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

além disso, o subtipo do AVE aparenta alterar conforme a idade avança. (Potter *et al*., 2022; Yang *et al.*, 2023)

O AVE continua sendo um grande desafio para a saúde pública. Houve um aumento substancial na incidência do AVE no mundo entre os anos de 1990-2021, apesar de ser algo evitável. Os dados relacionados ao aumento na incidência, óbitos e anos de vida perdidos por incapacidades são 70%, 40% e 32%, respectivamente, tais números ajudam a manter o AVE no topo das causas de morte e incapacidades entre os transtornos não transmissíveis. A carga da doença apresenta-se de forma desigual de um ponto de vista mundial, já que, em países de baixa renda e média renda existe a maior predisposição de sofrer um AVE, e estima-se que o gasto anual com AVE gire em torno dos US$890 milhões, o que tende a aumentar até 2050. (Feigin *et al*., 2025)

São diversos os distúrbios do movimento secundários ao AVE, além disso, esses distúrbios diferem em histórico natural, prognóstico e tratamento. A frequência estimada desses distúrbios varia de 1-4%, podendo ter manifestação aguda ou como sequela tardia ao AVE. Esses distúrbios dos movimentos secundários são classicamente diferenciados entre movimentos hipercinéticos, que são movimentos excessivos e involuntários, ou movimentos hipocinéticos, caracterizados por escassez ou lentidão de movimentos. Os autores ainda citam os possíveis distúrbios de movimento secundário no pós-AVE incluindo coreia-balismo-atetose, distonia, tremor, mioclonia, asterixis, estereotipias, acatisia, tiques, parkinsonismo vascular, paralisia supra nuclear progressiva, congelamento isolado da marcha e síndrome corticobasal. (Tater; Pandey, 2021)

O AVE se destaca mundialmente não apenas pela alta taxa de mortalidade, mas também pelas inúmeras comorbidades geradas em seus sobreviventes, entre elas podemos citar a distonia, que figura como o segundo mais comum distúrbio do movimento no pós-AVE, atingindo 1 a cada 5 dos pacientes. Embora seja muitas vezes confundida com a espasticidade o mecanismo de ação da distonia é único, os autores a descrevem como contrações involuntárias, as quais essas contrações podem ser sustentadas ou intermitentes, que resultam em posturas anormais e características, o que gera uma perda de funcionalidade severa entre os acometidos. (Tater; Pandey, 2021)

Acerca dessa similaridade entre espasticidade e distonia, Lumsden (2023) cita o termo distonia espástica, uma condição neuromuscular com mecanismos fisiopatológicos similares a espasticidade, mas sua fenomenologia é mais bem enquadrada no consenso da definição de distonia, logo, segregar a espasticidade da distonia é segundo o autor “redutora”, já que anula o reconhecimento das nuances presentes na geração anormal de tônus. A distonia espástica é aparentemente desencadeada por um impulso supraespinhal anormal variável a depender da patologia associada.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Inúmeros métodos de intervenção são utilizados para tratar sequelas pós-AVE, entre elas 11 tratamentos são destacados, sendo eles o exercício de alongamento, o alongamento estático com órteses de posicionamento, estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS), terapia por ondas de choque extracorpóreas (ESWT), estimulação magnética periférica repetitiva (rPMS), estimulação cerebral não invasiva (NIBS), dry-needling, baclofeno intratecal, vibração de corpo inteiro, vibração muscular localizada e toxina botulínica tipo-A (BoNT-A). (Suputtitada *et al*., 2024)

A respeito da problemática desse estudo, a distonia pós-AVE, um tratamento que tornou-se uma alternativa terapêutica importante é a BoNT-A, uma neurotoxina, sintetizado pela bactéria *Clostridium botulinum*, a BoNT-A age neutralizando o neurotransmissor acetilcolina ainda no terminal pré-sináptico, inibindo assim a ativação muscular. Apesar de possuir um potencial letal significativo, já que causa o botulismo, que pode evoluir para uma insuficiência respiratória fatal, esse mecanismo é justamente o que a torna útil do ponto de vista terapêutico, pois, trata a distonia muscular. Quando injetada intramuscular, produz efeito terapêutico, controlável e com curso de tempo distinto, mas previsível. Os efeitos começam nos primeiros dias e evoluem até atingir seu pico entre a 1ª e a 2ª semana e seu platô entre a 6ª e a 12ª semana, e então desvanece gradualmente, até recobrar completamente a função neuromuscular (Anandan; Jankovic; 2021; Dressler *et al*., 2021;).

O momento ideal para aplicação da BoNT-A é essencial, sendo sugerido a aplicação entre a 4ª e a 6ª semana após o AVE, além disso é recomendável o uso de ultrassom, aumentando a precisão e a segurança da aplicação, maximizando o resultado. A dosagem usada na aplicação da BoNT-A varia dependendo da gravidade da espasticidade, idade, *IMC*, quantidade de massa muscular e sexo do paciente, além do subtipo de BoNT-A. A reaplicação do medicamento deve ser realizada apenas após 12 semanas da última aplicação. (Suputtitada *et al*., 2024)

A primeira aplicação terapêutica da BoNT-A ocorreu no ano de 1977, 12 anos antes de seu licenciamento pela FDA dos EUA, na época seu nome comercial ainda era “oculinum” e tinha como único objetivo tratar o estrabismo. Com o tempo novas pesquisas vieram e surgiram novas indicações terapêuticas e um novo nome foi adotado, sendo chamado então de “botox”. No mesmo estudo ainda é citada a primeira pesquisa da BoNT-A, há mais de dois séculos, pesquisa essa feita pelo médico alemão Justinus Kerner. (Choudhury *et al.,* 2021)

Nesse contexto este estudo investiga a eficácia da BoNT-A no tratamento da distonia pós-AVE e na recuperação da funcionalidade dessa população.

Justificativa

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

O acidente vascular encefálico (AVE) é uma condição que pode causar diversas limitações na vida dos pacientes, principalmente devido às sequelas motoras que surgem após o evento. Entre essas alterações, a espasticidade e a distonia podem comprometer os movimentos, a independência e a qualidade de vida, tornando o processo de reabilitação um desafio importante.

Diante disso, a toxina botulínica tipo A (BoNT-A) vem sendo utilizada como uma opção terapêutica para auxiliar no controle dessas alterações, contribuindo para a redução do tônus muscular e favorecendo melhores resultados funcionais quando associada à reabilitação. No entanto, ainda existem limitações na literatura, principalmente pela menor quantidade de estudos voltados especificamente para a distonia após o AVE.

Assim, este estudo se justifica pela necessidade de reunir e analisar as evidências disponíveis sobre a utilização da BoNT-A, buscando compreender seus benefícios e limitações no tratamento das sequelas motoras pós-AVE. Além disso, a revisão pode contribuir para ampliar o conhecimento sobre essa abordagem terapêutica e auxiliar na construção de estratégias de reabilitação mais adequadas para esses pacientes.

Objetivo

Investigar os principais resultados clínicos relacionados à utilização da toxina botulínica (BoNT-A) no manejo das sequelas distônicas e espásticas decorrentes do acidente vascular encefálico.

METODOLOGIA

Tipo de estudo

Trata-se de uma revisão sistemática, seguindo as diretrizes da *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews* (PRISMA, 2020).

Período de pesquisa e bases de dados

A pesquisa foi realizada entre agosto de 2025 e junho de 2026, nas bases de dados Medline (PubMed) e PEDro *(Physiotherapy Evidence Database).*

Estratégia de busca

Os descritores principais da pesquisa foram retirados do MeSH/DeCS, sendo eles *stroke, botulinum toxin, dystonia e spasticity*; os termos foram combinados pelos operadores booleanos

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

AND e *OR*, implementando-se uma técnica de busca estratificada e de alta sensibilidade, conforme mostra o quadro a seguir.

Quadro 1. Estratégia de busca de alta sensibilidade

#1 Mesh:"Stroke" OR Post-Stroke OR Stroke Treatment OR Cerebrovascular accident OR Ischemic Stroke
#2 "Botulinum Toxin" [Mesh] OR Botox OR BoNT OR Clostridium Botulinum OR BoNT-A
#3 *"Dystonia" OR Spasticity [Mesh] OR Alteration of muscle tone OR muscle spasticity*

Fonte: autoria própria (2026).

Critérios de elegibilidade

O método de seleção da literatura seguirá critérios de elegibilidade bem estabelecidos para garantir a relevância e qualidade metodológica da revisão. Farão parte deste processo estudos de indivíduos com idade superior a 18 anos, ambos os sexos adultos que sofreram AVE e com distonia focal em membros superiores/inferiores secundária a AVE. Somente foram tratados ensaios clínicos randomizados que tratam eficácia de intervenções fisioterapêuticas pós-AVE, especificando a toxina botulínica. Com os estudos devem se relacionar desfechos clínicos funcionais como mobilidade, dor, força muscular, amplitude de movimentos, desempenho funcional ou qualidade de vida.

A exclusão da análise foi feita para estudos que não sejam ensaios clínicos randomizados, viés de repetição de autor, estudos qualitativos ou observacionais. Estudos que não abrangem a idade-alvo ou que não introduzam a toxina botulínica como o elemento de reabilitação principal. Estudos que não sejam publicados em periódicos, como dissertações, teses ou artigos científicos sem conteúdo completo, foram excluídos da análise.

Seleção dos artigos

A seleção dos estudos foi realizada em duas etapas, por dois revisores, seguindo o fluxograma do PRISMA. Na primeira etapa, foram analisados os títulos e resumos dos registros identificados na busca, aplicando-se os critérios de elegibilidade. Na segunda etapa, os artigos considerados potencialmente relevantes tiveram seus textos completos recuperados e lidos na íntegra para uma avaliação final quanto à inclusão. As razões para a exclusão de estudos na etapa de leitura do texto completo estão registradas.

Avaliação da qualidade metodológica

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos nesta revisão sistemática foi realizada por meio da escala PEDro *(Physiotherapy Evidence Database).* Esta ferramenta é amplamente utilizada para analisar a qualidade de ensaios clínicos randomizados na área da fisioterapia, verificando a presença ou ausência de critérios fundamentais relacionados ao rigor metodológico e à validade dos resultados.

Para esta revisão, a aplicação da escala PEDro irá considerar a presença (“Sim”) ou ausência (“Não”) dos seguintes critérios em cada estudo: alocação aleatória, ocultação, análise por intenção de tratar, cegamento dos avaliadores, entre outros aspectos importantes para a validade interna. A análise será registrada em uma tabela descritiva, marcando cada item como “Sim” ou “Não”, conforme identificado nos estudos. Este procedimento permitiu uma visão clara e objetiva da qualidade metodológica dos ensaios incluídos, sem a necessidade de atribuição de escores numéricos. A utilização dessa abordagem visa garantir transparência e padronização na avaliação dos estudos, contribuindo para a robustez e a confiabilidade dos achados desta revisão sistemática.

Síntese dos dados

Os dados extraídos dos estudos incluídos foram sintetizados de forma narrativa. Inicialmente, foram tabulados em um quadro síntese contendo informações como autores, ano, desenho do estudo, características da população, protocolo de intervenção (tipo e dose de BoNT-A), desfechos principais e resultados. Em seguida, os achados foram agrupados e discutidos com base na similaridade dos desfechos investigados como escalas de distonia, medidas de função, dor e qualidade de vida, destacando consistências, contradições e lacunas na literatura encontrada.

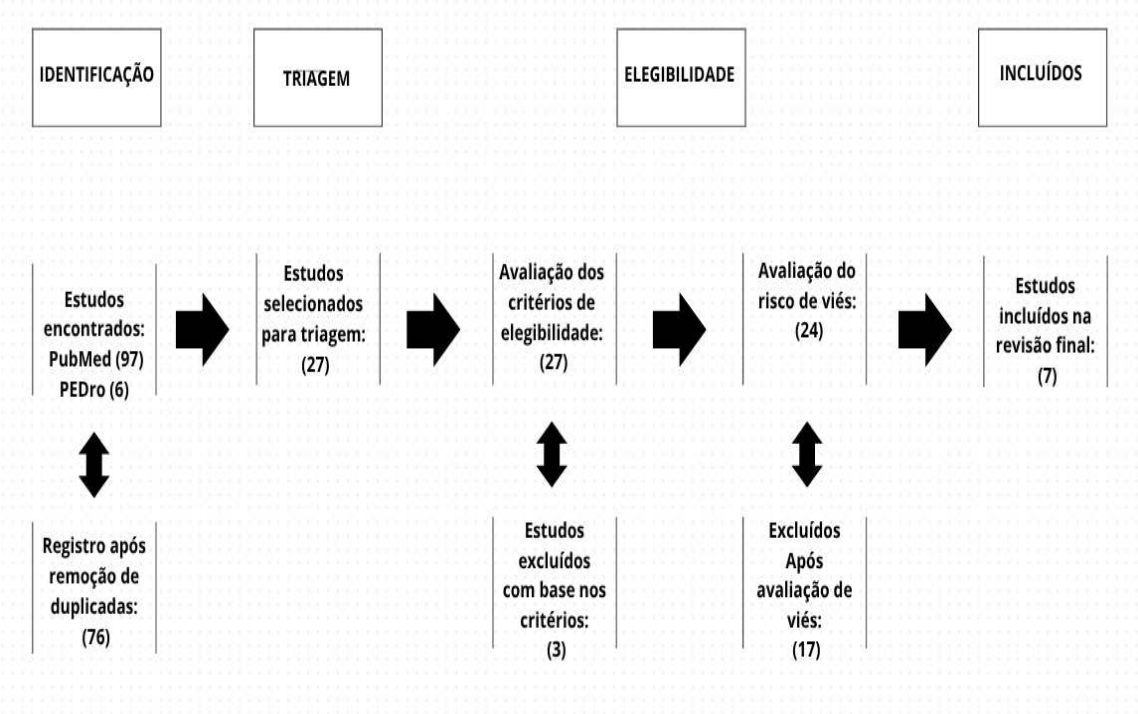
Coleta e organização dos dados

Os dados possuem registros detalhados dos participantes, como idade, história clínica e condição funcional pós-AVE. Os fatores de intervenção também estão descritos, como frequência, espaço entre as aplicações, tempo até o desaparecimento dos efeitos gerados e uso de terapias conjuntas. Outrossim, os principais desfechos clínicos a saber: diminuição do tônus muscular, melhora da dor, otimização da mobilidade articular, força muscular e qualidade de vida em geral dos pacientes estão registrados.

Os fatores moderadores, como o tempo de ocorrência do AVE, comorbidades, Escala de Ashworth Modificada (MAS) e a funcionalidade pós-AVE, foram considerados para identificar variáveis que possam influenciar os resultados. Dados para organização sistematizada permitem comparações entre os estudos analisados e uma avaliação rigorosa da eficácia da aplicação da toxina botulínica para a reabilitação de pessoas acometidas pelo AVE-distônico.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

FLUXOGRAMA. Seleção de periódicos localizados e usados no estudo



Fonte: Elaboração Própria, (2026)

RESULTADOS

A análise dos estudos incluídos nesta revisão foi realizada por meio de um formulário elaborado previamente, utilizado para reunir e organizar as principais informações de cada artigo selecionado. Foram extraídos dados relacionados ao autor, ano de publicação, características da população estudada, tipo de intervenção aplicada, grupo de comparação e os principais resultados observados.

Além disso, foram coletadas informações sobre os participantes, como tamanho da amostra, faixa etária e grau de espasticidade apresentado. Esses dados permitiram uma compreensão mais detalhada das características dos estudos e forneceram subsídios importantes para a análise crítica das evidências encontradas na literatura.

Após a etapa de extração, os resultados foram organizados de forma sistemática, considerando o objetivo central desta revisão. A partir dessa organização, foi possível identificar pontos em comum e diferenças entre os estudos analisados, favorecendo uma melhor compreensão

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

dos efeitos das intervenções terapêuticas investigadas. Todas as informações obtidas foram sintetizadas e apresentadas no Quadro 2, facilitando a visualização e comparação dos principais achados.

Quadro 2 - Síntese das informações iniciais dos artigos analisados.

Título	Autor/Ano	População	Metodologia	Resultados e Conclusão
Long-term enhancement of botulinum toxin injections for post-stroke spasticity by use of stretching exercises: A randomized controlled trial	In-su Hwang *et al*., 2024	43 pacientes com espasticidade de membros superiores após AVC.	Ensaio clínico randomizado em que todos os participantes receberam aplicação de toxina botulínica tipo A. O grupo intervenção realizou exercícios estruturados de alongamento supervisionados no hospital durante seis meses, enquanto o grupo controle realizou alongamentos domiciliares por conta própria. As avaliações ocorreram antes da intervenção, após três meses e após seis meses.	Os pacientes que participaram do programa estruturado de alongamentos apresentaram maior redução da espasticidade em cotovelos, punhos e dedos. Também foram observadas melhorias na dor no ombro, na independência para atividades diárias e na qualidade de vida. Os autores concluíram que a associação entre a toxina botulínica e os alongamentos supervisionados potencializa os efeitos do tratamento da espasticidade pós-AVC.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy after botulinum toxin injection for post-stroke upper extremity spasticity: A randomized controlled study	Junhee Lee; Seung Nam Yang, 2024	16 pacientes com espasticidade de membros superiores após AVC.	Ensaio clínico randomizado no qual os participantes foram divididos entre um grupo que recebeu toxina botulínica associada à terapia por ondas de choque extracorpóreas (ESWT) e outro que recebeu apenas a toxina botulínica. A espasticidade foi avaliada antes do tratamento e durante o acompanhamento dos pacientes.	Ambos os grupos apresentaram melhora da espasticidade após o tratamento. Entretanto, o grupo que recebeu a terapia por ondas de choque associada à toxina botulínica demonstrou benefícios adicionais, especialmente na redução da espasticidade dos músculos flexores dos dedos. Os autores concluíram que a ESWT pode ser utilizada como terapia complementar para potencializar os efeitos da toxina botulínica no tratamento da espasticidade pós-AVC.
Effectiveness of ultrasound-guided VS electrical-stimulation-guided botulinum toxin injections in triceps surae spasticity after stroke: A randomized controlled study	Isabelle Hauret *et al*., 2023	30 pacientes com espasticidade do tríceps sural após AVC.	Estudo randomizado cruzado que comparou duas técnicas de orientação para aplicação da toxina botulínica: ultrassonografia e estimulação elétrica.	Ambas as técnicas apresentaram resultados semelhantes na redução da espasticidade e na melhora funcional dos participantes. Entretanto, a aplicação guiada por ultrassom demandou menos tempo para execução. Os autores concluíram que as duas abordagens são eficazes, cabendo ao profissional escolher a técnica mais adequada à sua prática clínica.
Combined effects and timing of robotic training and botulinum toxin on upper limb spasticity and motor function: a single-blinded randomized controlled pilot study	Joon-Ho Shin *et al*., 2025	42 indivíduos com espasticidade de membro superior após AVC crônico.	Estudo piloto randomizado que avaliou diferentes combinações e momentos de aplicação da toxina botulínica e do treinamento robótico.	A combinação das duas intervenções promoveu melhores resultados motores e maior redução da espasticidade quando comparada às intervenções isoladas. Os achados sugerem que iniciar o treinamento robótico após o período de maior efeito da toxina pode favorecer ganhos funcionais mais expressivos durante a reabilitação.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Robotic gait training and botulinum toxin injection improve gait in the chronic post-stroke phase: A randomized controlled trial	Maeva Cotinat *et al*., 2024	33 indivíduos com AVC crônico e comprometimento da marcha associado à espasticidade.	Ensaio clínico randomizado que comparou treinamento robótico de marcha e fisioterapia convencional após aplicação de toxina botulínica.	Os participantes submetidos ao treinamento robótico apresentaram maior melhora da capacidade de caminhar, percorrendo distâncias maiores quando comparados ao grupo de fisioterapia convencional. Os autores concluíram que a associação entre toxina botulínica e treinamento robótico potencializa a recuperação da marcha em indivíduos com AVC crônico.
Use of botulinum toxin as a treatment of hemiplegic shoulder pain syndrome: A randomized trial	Eduarda de Melo Carvalho Rocha *et al*., 2023	24 pacientes com síndrome do ombro doloroso hemiplégico pós-AVC.	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego e controlado por placebo, avaliando a aplicação de toxina botulínica em músculos do ombro.	Foi observada redução da dor e da espasticidade nos participantes tratados com toxina botulínica, porém os resultados não foram significativamente superiores aos do grupo placebo. Os autores destacam que a intervenção pode trazer benefícios clínicos, mas novas pesquisas com amostras maiores são necessárias para confirmar sua eficácia.
A randomized, double-blind, active control, multicenter, phase 3 study to evaluate the efficacy and safety of Liztox® versus Botox® in post-stroke upper limb spasticity	Dong Hyun Ye *et al*., 2023	195 indivíduos com espasticidade de membro superior após AVC.	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego e multicêntrico que comparou a eficácia e a segurança do Liztox® e do Botox®.	Os participantes apresentaram melhora importante da espasticidade e da funcionalidade dos membros superiores em ambos os grupos. O Liztox® apresentou resultados semelhantes ao Botox®, sem diferenças relevantes quanto à segurança. Dessa forma, os autores consideram o Liztox® uma alternativa eficaz e segura para o tratamento da espasticidade após AVC.

Fonte: Elaboração própria (2026).

Os estudos analisados investigaram os efeitos da BoNT-A em indivíduos com sequelas motoras decorrentes do AVE, principalmente relacionadas à espasticidade. As amostras incluíram participantes adultos de ambos os sexos, com número de indivíduos variando entre 16 e 195 por estudo.

A busca dos estudos foi realizada na base de dados PubMed utilizando os descritores previamente definidos e combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, foram selecionados sete ensaios clínicos randomizados para compor esta revisão sistemática. Para melhor acurácia os estudos passaram ainda por avaliação de qualidade metodológica fornecida pela PEDro e no quadro 3 segue a pontuação de cada estudo.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Quadro 3. Resultados da avaliação de qualidade metodológica dos artigos utilizados nesta revisão (Escala PEDro)

Estudos	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Total
In-su Hwang *et al*., 2024	✓	✓	X	X	X	X	✓	✓	X	✓	✓	6/10
Junhee Lee; Seung Nam Yang, 2024	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	8/10
Isabelle Hauret *et al*., 2023	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	8/10
Joon-Ho Shin *et al*., 2025	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	8/10
Maeva Cotinat *et al*., 2024	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	8/10
Eduarda de Melo Carvalho Rocha *et al*., 2023	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	8/10
Dong Hyun Ye *et al*., 2023	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10/10

X = Não contempla e ✓ = Contempla.
Fonte: Elaboração própria (2026).

A análise da qualidade metodológica, realizada por meio da escala PEDro, demonstrou que os estudos apresentaram qualidade moderada a alta, com pontuações variando entre 6 e 10 pontos. Esses resultados indicam que as evidências incluídas nesta revisão apresentam boa consistência metodológica, contribuindo para a confiabilidade dos achados.

DISCUSSÕES

As intervenções avaliadas envolveram tanto a aplicação isolada da BoNT-A quanto sua associação a diferentes recursos terapêuticos, como exercícios de alongamento supervisionados, terapia por ondas de choque extracorpóreas (ESWT), treinamento robótico, fisioterapia convencional e técnicas de aplicação guiadas por ultrassonografia ou estimulação elétrica.

De forma geral, os resultados apontaram efeitos positivos da toxina botulínica no tratamento das alterações motoras pós-AVE. Entre os principais benefícios observados destacam-se a redução da espasticidade muscular, a melhora da função motora, o aumento da mobilidade articular, a diminuição da dor e uma maior independência na realização das atividades de vida diária. Em alguns

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

estudos, também foram relatados avanços na marcha, na funcionalidade dos membros superiores e na qualidade de vida dos pacientes.

De maneira geral, os estudos demonstraram que a toxina botulínica tipo A pode contribuir significativamente para a reabilitação de indivíduos acometidos por AVE. Os resultados sugerem que seus benefícios vão além da redução da espasticidade, refletindo também em melhorias funcionais importantes para a autonomia, participação nas atividades cotidianas e qualidade de vida dos pacientes. Além disso, observou-se que os melhores resultados tendem a ocorrer quando a aplicação da BoNT-A é associada a outras estratégias de reabilitação.

Os resultados encontrados demonstram que a BoNT-A constitui uma importante ferramenta terapêutica na reabilitação de indivíduos com sequelas motoras pós-AVE. De modo geral, os estudos analisados evidenciaram benefícios consistentes relacionados à redução da espasticidade, melhora da mobilidade, aumento da independência funcional e diminuição da dor. Esses achados reforçam o papel da toxina não apenas no controle do tônus muscular, mas também na promoção de ganhos funcionais que impactam diretamente a qualidade de vida dos pacientes.

Um dos principais achados desta revisão foi a constatação de que os melhores resultados ocorreram quando a aplicação da BoNT-A foi associada a outras estratégias de reabilitação. Estudos que combinaram a toxina com programas estruturados de alongamento, terapia por ondas de choque extracorpóreas e treinamento robótico apresentaram ganhos superiores em comparação à utilização isolada da intervenção. Essa associação favoreceu reduções mais expressivas da espasticidade e melhorias significativas na função motora, sugerindo que a ação da toxina cria condições mais favoráveis para o aproveitamento das terapias complementares.

O estudo de Hwang *et al.,* 2024 mostrou que associar a toxina botulínica a um programa regular de alongamentos vai além da simples redução da espasticidade, essa combinação também trouxe melhoras na dor, na funcionalidade e na qualidade de vida dos pacientes. Isso reforça uma ideia importante: unir o tratamento medicamentoso à reabilitação física faz diferença real na recuperação após o AVE, potencializando os ganhos que dificilmente seriam alcançados com apenas uma dessas abordagens isoladamente.

Os resultados obtidos no estudo de Lee & Yang, 2024 mostram que combinar toxina botulínica com terapia por ondas de choque pode ser uma estratégia mais eficaz para reduzir a espasticidade em pacientes que sofreram AVE, principalmente nos flexores dos dedos. Isso sugere que unir as duas abordagens pode trazer ganhos que o tratamento convencional, sozinho, não consegue oferecer, ajudando a recuperar melhor a função dos membros superiores. Muito embora o baixo volume amostral possa trazer incertezas quanto a validade metodológica do estudo.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Os estudos de Cotinat *et al.,* 2024 e Shin *et al.,* 2025, que utilizaram treinamento robótico merecem destaque, uma vez que demonstraram benefícios importantes na recuperação funcional dos membros superiores e na capacidade de marcha. Os resultados sugerem que a diminuição temporária da espasticidade proporcionada pela BoNT-A pode facilitar a execução de movimentos mais eficientes durante o treinamento, contribuindo para ganhos motores mais expressivos ao longo do processo de reabilitação.

Outro aspecto relevante identificado nesta revisão refere-se às técnicas de aplicação da toxina botulínica. A comparação entre a aplicação guiada por ultrassonografia e a guiada por estimulação elétrica, de Hauret *et al*., 2023, demonstrou eficácia semelhante entre os métodos. Entretanto, a ultrassonografia apresentou maior agilidade na localização do músculo-alvo, o que pode representar uma vantagem prática para o profissional durante a realização do procedimento. Dessa forma, a escolha da técnica pode estar mais relacionada à disponibilidade de recursos e à experiência clínica do terapeuta do que propriamente à eficácia do tratamento.

Por outro lado, nem todos os estudos apresentaram resultados igualmente expressivos. No estudo de Rocha *et al.,* 2023 que avaliou a utilização da BoNT-A para o tratamento da síndrome do ombro doloroso hemiplégico, embora tenha sido observada melhora clínica dos pacientes tratados, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas em relação ao grupo placebo. Esse resultado evidencia que a resposta à toxina pode variar de acordo com a condição clínica analisada e sugere a influência de outros fatores envolvidos no processo de reabilitação, como terapias concomitantes e características individuais dos pacientes.

Além disso, a comparação entre diferentes formulações da toxina botulínica demonstrou resultados promissores. A avaliação da Liztox® mostrou eficácia e perfil de segurança semelhantes aos observados com o Botox®, indicando que novas formulações podem ampliar as opções terapêuticas disponíveis sem comprometer os resultados clínicos. Esse achado de Ye *et al*., 2023 é particularmente relevante diante da crescente demanda por alternativas eficazes e acessíveis para o tratamento das sequelas motoras pós-AVE.

Apesar dos resultados favoráveis, algumas limitações devem ser consideradas. Os estudos incluídos apresentaram diferenças quanto ao tamanho das amostras, protocolos de intervenção, tempo de acompanhamento e instrumentos de avaliação utilizados. Essa heterogeneidade dificulta comparações diretas entre os achados e limita a generalização dos resultados. Além disso, a escassez de pesquisas direcionadas especificamente à distonia pós-AVE evidencia a necessidade de novos estudos que investiguem essa condição de forma mais aprofundada.

Além disso, a escassez de estudos relevantes e específicos sobre a distonia pós-AVE está relacionada à limitada abordagem desse tema na literatura científica, o que reforça a necessidade

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

de novas pesquisas para ampliar o conhecimento sobre essa condição e suas possibilidades terapêuticas.

De maneira geral, as evidências analisadas convergem ao demonstrar que a BoNT-A exerce papel relevante na reabilitação de indivíduos acometidos por alterações motoras após o AVE. Os achados sugerem que sua utilização, especialmente quando associada a outras modalidades terapêuticas, pode potencializar os resultados clínicos e contribuir para uma recuperação funcional mais efetiva, favorecendo a autonomia e a qualidade de vida dos pacientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos estudos incluídos nesta revisão, foi possível observar que a BoNT-A desempenha um papel importante na reabilitação de indivíduos com sequelas motoras decorrentes do AVE. Os resultados encontrados demonstram que essa intervenção contribui para o controle da espasticidade, favorecendo a redução do tônus muscular e proporcionando melhorias na mobilidade, na funcionalidade e na realização das atividades do dia a dia.

Além dos benefícios observados de forma isolada, os estudos apontam que os melhores resultados são alcançados quando a aplicação da BoNT-A é associada a outras estratégias de reabilitação, como a fisioterapia convencional, os exercícios terapêuticos e o treinamento robótico. Essa combinação de abordagens parece potencializar os ganhos funcionais, promovendo maior independência e melhor qualidade de vida aos pacientes.

Embora os achados sejam bastante positivos, ainda existem lacunas que precisam ser exploradas. A realização de pesquisas com amostras maiores e protocolos mais padronizados poderá fornecer evidências mais consistentes e contribuir para o aprimoramento das condutas terapêuticas voltadas a essa população.

Dessa forma, a BoNT-A mostra-se uma alternativa terapêutica relevante no manejo das alterações motoras pós-AVE, constituindo um recurso capaz de auxiliar o processo de reabilitação e favorecer uma recuperação funcional mais efetiva.

REFERÊNCIAS

Yang, Y., Huang, X., Wang, Y., Leng, L., Xu, J., Feng, L., Jiang, S., Wang, J., Yang, Y., Pan, G., Jiang, B., Wang, Y., & Chen, L. (2023). The impact of triglyceride-glucose index on ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis. ***Cardiovascular diabetology***, 22(1), 2. https://doi.org/10.1186/s12933-022-01732-0

Zhao, Y., Zhang, X., Chen, X., & Wei, Y. (2022). Neuronal injuries in cerebral infarction and ischemic stroke: From mechanisms to treatment (Review). *International journal of molecular medicine*, 49(2), 15. https://doi.org/10.3892/ijmm.2021.5070

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Feigin, V. L., Brainin, M., Norrving, B., Martins, S. O., Pandian, J., Lindsay, P., F Grupper, M., & Rautalin, I. (2025). World Stroke Organization: Global Stroke Fact Sheet 2025. ***International journal of stroke : official journal of the International Stroke Society***, 20(2), 132–144. https://doi.org/10.1177/17474930241308142

Potter, T. B. H., Tannous, J., & Vahidy, F. S. (2022). A Contemporary Review of Epidemiology, Risk Factors, Etiology, and Outcomes of Premature Stroke. ***Current atherosclerosis reports***, 24(12), 939–948. https://doi.org/10.1007/s11883-022-01067-x

Tater, P., & Pandey, S. (2021). Post-stroke Movement Disorders: Clinical Spectrum, Pathogenesis, and Management. ***Neurology India***, 69(2), 272–283. https://doi.org/10.4103/0028-3886.314574

Lumsden D. E. (2023). Spastic dystonia: Still a valid term. ***Developmental medicine and child neurology***, 65(10), 1308–1315. https://doi.org/10.1111/dmcn.15582

Suputtitada, A., Chatromyen, S., Chen, C. P. C., & Simpson, D. M. (2024). Best Practice Guidelines for the Management of Patients with Post-Stroke Spasticity: A Modified Scoping Review. ***Toxins***, 16(2), 98. https://doi.org/10.3390/toxins16020098

Anandan, C., & Jankovic, J. (2021). Botulinum Toxin in Movement Disorders: An Update. ***Toxins***, 13(1), 42. https://doi.org/10.3390/toxins13010042

Dressler, D., Adib Saberi, F., & Rosales, R. L. (2021). Botulinum toxin therapy of dystonia. ***Journal of neural transmission (Vienna, Austria : 1996)***, 128(4), 531–537. https://doi.org/10.1007/s00702-020-02266-z

Choudhury, S., Baker, M. R., Chatterjee, S., & Kumar, H. (2021). Botulinum Toxin: An Update on Pharmacology and Newer Products in Development. ***Toxins***, 13(1), 58. https://doi.org/10.3390/toxins13010058

Hwang, I. S., Ryu, J. W., Jin, S., Kim, S. A., & Kim, M. S. (2024). Long-Term Enhancement of Botulinum Toxin Injections for Post-Stroke Spasticity by Use of Stretching Exercises-A Randomized Controlled Trial. Toxins, 16(6), 267. https://doi.org/10.3390/toxins16060267

Lee, J., & Yang, S. N. (2024). Effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy after Botulinum Toxin Injection for Post-Stroke Upper Extremity Spasticity: A Randomized Controlled Study. Toxins, 16(4), 197. https://doi.org/10.3390/toxins16040197

Hauret, I., Dobija, L., Givron, P., Goldstein, A., Pereira, B., & Coudeyre, E. (2023). Effectiveness of Ultrasound-guided VS Electrical-stimulation-guided Botulinum Toxin Injections in Triceps Surae Spasticity after Stroke: A Randomized Controlled Study. Journal of rehabilitation medicine, 55, jrm11963. https://doi.org/10.2340/jrm.v55.11963

Shin, J. H., Park, G., Kim, H., Cho, D. Y., & Kwon, S. (2025). Combined effects and timing of robotic training and botulinum toxin on upper limb spasticity and motor function: a single-blinded randomized controlled pilot study. Journal of neuroengineering and rehabilitation, 22(1), 50. https://doi.org/10.1186/s12984-025-01584-1

Cotinat, M., Celerier, M., Arquillière, C., Flipo, M., Prieur-Blanc, N., Viton, J. M., & Bensoussan, L. (2024). Robotic gait training and botulinum toxin injection improve gait in the chronic post-stroke

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

phase: A randomized controlled trial. Annals of physical and rehabilitation medicine, 67(1), 101785. https://doi.org/10.1016/j.rehab.2023.101785

de Melo Carvalho Rocha, E., Riberto, M., da Ponte Barbosa, R., Geronimo, R. M. P., & Menezes-Junior, M. (2023). Use of Botulinum Toxin as a Treatment of Hemiplegic Shoulder Pain Syndrome: A Randomized Trial. Toxins, 15(5), 327. https://doi.org/10.3390/toxins15050327

Ye, D. H., Chun, M. H., Park, Y. G., Paik, N. J., Lee, S. U., Yoo, S. D., & Kim, D. Y. (2023). A Randomized, Double-Blind, Active Control, Multicenter, Phase 3 Study to Evaluate the Efficacy and Safety of Liztox® versus Botox® in Post-Stroke Upper Limb Spasticity. Toxins, 15(12), 697. https://doi.org/10.3390/toxins15120697

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.