



Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Escola de Ciências Biomédicas e da Saúde

Biomedicina

**REVISÃO DE LITERATURA: TOXINA BOTULÍNICA NO TRATAMENTO DA
ESPASTICIDADE MUSCULAR APÓS O ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL**

Luzia Izabel Carvalho da Silva Rodrigues

Goiânia, dezembro de 2025



Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Escola Ciências Biomédicas e da Saúde

Biomedicina

**REVISÃO DE LITERATURA: TOXINA BOTULÍNICA NO TRATAMENTO DA
ESPASTICIDADE MUSCULAR APÓS O ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL**

Luzia Izabel Carvalho da Silva Rodrigues

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Biomedicina da Faculdade Pontifícia
Universidade Católica de Goiás como requisito
obtenção do diploma de bacharel.

Orientador(a): Prof. Fabio Silvestre Ataides.

Coorientador(a): Prof. Valéria Bernadete
Quixabeira.

Goiânia, dezembro de 2025

RESUMO

No tratamento da espasticidade muscular após um acidente vascular cerebral, a toxina botulínica desempenha um papel crucial. Ele interrompe temporariamente as contrações musculares hiperativas, bloqueando certos sinais nervosos quando injetado em áreas específicas. Como resultado, os músculos podem relaxar, tornando a reabilitação mais fácil e a rigidez menos problemática. É fundamental ressaltar que esse processo não é uma cura e seu sucesso pode variar de caso a caso. O uso deve ser observado cuidadosamente por especialistas de saúde, mas os pacientes podem experimentar habilidades motoras aprimoradas, maior alívio da dor e melhor qualidade de vida geral. Este estudo teve como objetivo analisar a eficácia e a segurança da toxina botulínica tipo A na redução da espasticidade e na melhora da funcionalidade de pacientes pós-AVC. Foi realizada uma revisão integrativa da literatura, com busca nas bases PubMed, SciELO e ScienceDirect, utilizando descritores controlados relacionados à toxina botulínica, espasticidade e AVC. Foram incluídos artigos publicados entre 2013 e 2024, disponíveis na íntegra, que abordassem o uso clínico da toxina botulínica tipo A em indivíduos adultos com diagnóstico de AVC. Os estudos analisados demonstraram que a toxina botulínica tipo A promove redução significativa da espasticidade, melhora da amplitude de movimento, maior facilidade para realização de fisioterapia e impacto positivo na qualidade de vida. A associação do tratamento com programas de reabilitação intensiva mostrou resultados superiores quando comparada ao uso isolado da toxina. Os efeitos adversos relatados foram, em sua maioria, leves e autolimitados. A toxina botulínica tipo A é uma intervenção eficaz e segura no manejo da espasticidade pós-AVC, especialmente quando integrada a abordagens multidisciplinares de reabilitação. Seu uso contribui para a melhoria funcional, redução da dor e aumento da autonomia dos pacientes, reafirmando seu papel como importante ferramenta terapêutica nas sequelas neurológicas decorrentes do AVC.

Palavras-chave: Toxinas Botulínicas tipo A, Espasticidade Muscular; Acidente Vascular Cerebral.

ABSTRACT

In the treatment of muscular spasticity after a stroke, botulinum toxin plays a crucial role. It temporarily interrupts hyperactive muscle contractions by blocking certain nerve signals when injected into specific areas. As a result, muscles can relax, making rehabilitation easier and stiffness less problematic. It is essential to emphasize that this process is not a cure, and its success may vary from case to case. The use should be carefully monitored by healthcare specialists, but patients may experience improved motor skills, greater pain relief, and no overall better quality of life. This study aimed to analyze the efficacy and safety of botulinum toxin type A in reducing spasticity and improving the functionality of post-stroke patients. An integrative literature review was conducted through searches in the PubMed, SciELO, and ScienceDirect databases, using controlled descriptors related to botulinum toxin, spasticity, and stroke. Articles published between 2013 and 2024, available in full and addressing the clinical use of botulinum toxin type A in adult individuals diagnosed with stroke, were included. The analyzed studies demonstrated that botulinum toxin type A provides significant reduction in spasticity, improves range of motion, facilitates physical therapy, and has a positive impact on quality of life. The combination of this treatment with intensive rehabilitation programs showed superior outcomes compared to the isolated use of the toxin. Reported adverse effects were mostly mild and self-limiting. Botulinum toxin type A is an effective and safe intervention for managing post-stroke spasticity, especially when integrated into multidisciplinary rehabilitation approaches. Its use contributes to functional improvement, pain reduction, and increased autonomy of patients, reaffirming its role as an important therapeutic tool in the neurological sequelae resulting from stroke.

Key-words: Botulinum Toxins, Type A; Muscle Spasticity; Stroke.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, autor da vida e fonte de toda sabedoria, pela força, saúde e discernimento concedidos durante toda esta jornada acadêmica. Sua presença foi o amparo necessário em cada noite de estudo e a luz que iluminou o caminho, permitindo-me superar os obstáculos e chegar a esta etapa final com o coração transbordando gratidão e fé.

A Nossa Senhora, por sua intercessão materna e por guiar meus passos nos momentos de maior incerteza. Agradeço por me cobrir com seu manto protetor, trazendo a serenidade necessária para enfrentar os desafios e a paciência para concluir este projeto com amor e dedicação.

Aos meus pais, com um agradecimento especial e profundo à minha mãe, Maria do Socorro Carvalho da Silva. Você foi o alicerce fundamental da minha formação, o exemplo de resiliência e a maior incentivadora dos meus sonhos. Obrigada por acreditar em mim mesmo quando eu duvidava e por oferecer todo o suporte material e emocional para que eu pudesse me dedicar integralmente aos estudos. Este diploma é o fruto do seu sacrifício e amor.

Aos meus amigos, cujas palavras de incentivo foram o combustível essencial nos dias de cansaço extremo. Agradeço em especial a Beatriz e ao Thullys, que souberam compreender minha ausência física e o silêncio necessário para os momentos de concentração, oferecendo-me carinho, paciência e apoio incondicional.

À minha orientadora e ao meu orientador, Prof. Valéria Bernadete Quixabeira e Prof. Fabio Silvestre Ataides. Expresso minha mais sincera gratidão pela paciência, pela dedicação incansável e pelo compartilhamento generoso de seus vastos conhecimentos. Suas orientações foram o norte fundamental para o rigor científico deste trabalho e para o meu amadurecimento como futura pesquisadora e profissional da saúde.

À Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) e a todos os professores do curso de Biomedicina. Obrigada por proporcionarem um ambiente de aprendizado rico, inspirador e desafiador, contribuindo significativamente para a construção da minha identidade acadêmica e profissional.

E por fim, aos autores e pesquisadores citados nesta revisão de literatura, cujos estudos sobre a toxina botulínica e o AVC serviram de base sólida para a construção deste conhecimento, permitindo uma reflexão profunda sobre novas práticas terapêuticas na biomedicina.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS.....	10
2.1	Objetivos Gerais	10
2.1	Objetivos Especificos	10
3	METODOLOGIA.....	11
3.1	Acidente Vascular Cerebral (AVC).....	11
3.2	Espasticidade Pós-AVC.....	12
3.3	Conceito de Toxina Botulínica	12
3.4	Toxina Botulínica Tipo A.....	13
3.5	Mecanismo de Ação da Toxina Botulínica	14
3.6	Aplicações da Toxina Botulínica em pacientes Pós-AVC	15
4	JUSTIFICATIVA.....	16
5	REVISÃO DE LITERATURA	17
5.1	Acidente Vascular Cerebral (AVC).....	17
5.2	Espasticidade Pós-AVC.....	18
5.3	Conceito de Toxina Botulínica	19
5.4	Toxina Botulínica Tipo A.....	19
5.5	Mecanismo de Ação da Toxina Botulínica	20
5.6	Aplicações da Toxina Botulínica em pacientes Pós-AVC	21
5.7	Aplicações na Face e Região Orofacial.....	23
5.8	Segurança e Protocolos.....	24
5.9	Estudos Anteriores e Resultados Relevantes.....	25
5.10	Fundamentação Teórica.....	27
6	CONCLUSÃO.....	29
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1 INTRODUÇÃO

A toxina botulínica é uma neurotoxina produzida pela bactéria anaeróbia *Clostridium botulinum*, um bacilo Gram-positivo esporulado presente no solo, em sedimentos aquáticos e em ambientes com baixa concentração de oxigênio. Em condições adequadas, seus esporos germinam e originam células vegetativas capazes de sintetizar potentes neurotoxinas, entre elas a toxina botulínica tipo A (BoNT-A), amplamente utilizada na prática clínica (Padda; Tadi, 2025). A compreensão da biologia do microrganismo e de sua capacidade toxigênica permitiu o desenvolvimento de formulações purificadas e seguras para uso terapêutico, com elevada eficácia em distúrbios neuromusculares (Garcia-Ruiz, 2013; Dressler & Padda, 2023; Wang et al., 2024; De la Torre Canales et al., 2024).

A toxina botulínica passou a ser utilizada terapeuticamente devido à sua ação inibitória sobre a liberação de acetilcolina nas terminações nervosas periféricas, produzindo um bloqueio neuromuscular temporário que reduz o tônus muscular excessivo (Hara et al., 2019). Essa propriedade estimulou seu uso em condições como distonias, bruxismo, blefaroespasma, espasmo hemifacial, hiperidrose e, com grande destaque nos últimos anos, na espasticidade decorrente do Acidente Vascular Cerebral (AVC) (Santamato, 2022).

A toxina botulínica, amplamente reconhecida por suas aplicações em procedimentos estéticos, tem emergido como um agente terapêutico significativo no tratamento de diversas condições médicas. Entre estas, destaca-se seu papel no manejo das sequelas do Acidente Vascular Cerebral (AVC), uma das principais causas de mortalidade e incapacidade no mundo (Feigin et al., 2022; WHO, 2021). O AVC impõe um fardo substancial aos indivíduos e aos sistemas de saúde, resultando em limitações motoras persistentes que comprometem a funcionalidade e a autonomia dos pacientes. Entre as sequelas neurológicas mais frequentes estão a espasticidade, rigidez muscular e prejuízos na coordenação motora, fatores que afetam significativamente a qualidade de vida e dificultam a reabilitação (Silva et al., 2023; De Brito Lins et al., 2023).

O AVC é uma das principais causas de incapacidade motora no mundo, com grande impacto socioeconômico e alta prevalência de sequelas motoras persistentes, como espasticidade, hemiparesia, limitações na marcha, dor musculoesquelética, alterações posturais e disfunções orofaciais (Feigin et al., 2022). A espasticidade pós-AVC, em

particular, caracteriza-se por aumento velocidade-dependente do tônus muscular e hiperatividade reflexa, prejudicando o desempenho funcional e a autonomia do paciente (Silva et al., 2023).

Estudos clínicos e revisões recentes demonstram que a toxina botulínica tipo A é efetiva na redução da espasticidade e no manejo das sequelas motoras em pacientes pós-AVC, mostrando benefícios consistentes na diminuição do tônus muscular, melhora da mobilidade e facilitação do desempenho funcional (Hara et al., 2019; De Brito Lins et al., 2023; Santamato, 2022). (De Brito Lins et al. 2023; Lima; Lazzareschi, 2024) destacam a sua atuação no tratamento da espasticidade pós-AVC, uma das sequelas mais comuns e incapacitantes. Esta condição, caracterizada por um aumento do tônus muscular que leva à rigidez e à dificuldade de movimento, pode ser significativamente atenuada com o uso da toxina botulínica, melhorando a mobilidade e a qualidade de vida dos pacientes.

A aplicação da toxina botulínica no contexto do AVC, embora promissora, ainda é um campo em desenvolvimento. Oliveira, Silva e Silva (2022) apontam para a necessidade de uma abordagem multidisciplinar no tratamento do AVC, onde a toxina botulínica pode ser combinada com outras modalidades terapêuticas, como fisioterapia e terapia ocupacional, para maximizar os benefícios para o paciente. Este enfoque integrado é essencial para abordar as múltiplas facetas das sequelas do AVC e para proporcionar uma recuperação mais holística e eficaz.

A toxina botulínica tipo A tem se destacado como intervenção farmacológica de primeira linha no manejo da espasticidade. Estudos recentes demonstram melhora significativa da amplitude de movimento, redução da rigidez muscular, diminuição da dor e facilitação da reabilitação funcional quando a toxina é associada à fisioterapia estruturada (De Brito Lins et al., 2023; Lima; Lazzareschi, 2024). Revisões contemporâneas indicam ainda benefícios consistentes na reabilitação de membros superiores e inferiores, reforçando o papel da toxina como um dos pilares do tratamento neuromuscular pós-AVC (Hara et al., 2019).

Além dos efeitos nos membros, a toxina botulínica tem sido empregada nas sequelas orofaciais, como sialorreia, espasmos hemifaciais, discinesias e assimetrias musculares, contribuindo para melhoras na estética facial, deglutição, comunicação e interação social, aspectos essenciais da qualidade de vida (Pecora; Shitara, 2021; Carré et al., 2024).

Ainda que o uso da toxina botulínica em outras áreas, como no tratamento da hiperidrose, tenha sido bem documentado (Duarte et al., 2021), sua aplicação no contexto do AVC ainda necessita de uma exploração mais detalhada. Mazurek et al. (2022) e Oliveira, Silva e Silva (2022) ressaltam a necessidade de revisões literárias que consolidem o conhecimento sobre a eficácia e segurança da toxina botulínica neste âmbito.

Diante do aumento da prevalência de AVC e da necessidade de terapias eficazes, torna-se fundamental aprofundar a compreensão sobre a eficácia clínica, segurança e aplicabilidade da toxina botulínica tipo A na reabilitação neurológica. Assim, este estudo visa analisar criticamente as evidências recentes sobre o uso da BoNT-A no manejo das sequelas do AVC, contribuindo para a prática clínica baseada em evidências e fortalecendo estratégias terapêuticas multidisciplinares voltadas à recuperação funcional do paciente.

Portanto, o problema de pesquisa que se coloca é: até que ponto a toxina botulínica é eficaz e segura no tratamento das sequelas neurológicas do AVC? A resposta a esta pergunta é fundamental para avançar no conhecimento científico e prático sobre o tratamento do AVC, contribuindo para melhorar a qualidade de vida dos pacientes afetados por esta condição.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Investigar a eficácia e segurança da toxina botulínica no tratamento das sequelas motoras em pacientes pós-Acidente Vascular Cerebral (AVC), por meio da revisão de literaturas.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a Eficácia da Toxina Botulínica na Redução da Espasticidade Muscular Pós-AVC
- Examinar o Perfil de Segurança e Efeitos Colaterais da Toxina Botulínica em Pacientes com AVC
- Analisar o Impacto da Toxina Botulínica na Qualidade de Vida dos Pacientes Pós-AVC

3 METODOLOGIA

Este estudo foi desenvolvido por meio de uma revisão sistemática da literatura, seguindo rigorosamente as diretrizes metodológicas do PRISMA Statement (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), considerado o principal referencial internacional para a condução, organização e transparência de revisões sistemáticas. A utilização do checklist PRISMA assegura a padronização das etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos, reduzindo vieses metodológicos e aumentando a reprodutibilidade e confiabilidade dos resultados obtidos (Page et al., 2021). Assim, este método permite reunir, avaliar criticamente e sintetizar evidências disponíveis sobre o tema, oferecendo uma visão abrangente e atualizada da produção científica relacionada ao objeto investigado.

No contexto deste trabalho, a revisão integrativa foi aplicada com o objetivo de investigar os efeitos terapêuticos da toxina botulínica tipo A na reabilitação da espasticidade em pacientes acometidos por acidente vascular cerebral (AVC). Esta abordagem permite mapear, comparar e analisar criticamente os achados dos estudos mais relevantes publicados nas principais bases de dados biomédicas.

3.1 Tipo de Estudo

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa e exploratória, conduzida sob a forma de revisão integrativa da literatura. Essa escolha metodológica se justifica pela complexidade e amplitude do tema, bem como pela necessidade de integrar resultados de diferentes estudos, com abordagens clínicas e metodológicas distintas, que abordam o uso da toxina botulínica tipo A em contextos diversos de reabilitação pós-AVC.

Segundo Souza, Silva e Carvalho (2010), a revisão integrativa possibilita a revisão sistematizada e crítica do estado da arte sobre um fenômeno específico, facilitando a construção de novos conhecimentos, baseados na síntese do que já foi produzido na área.

3.2 Bases de Dados e Fontes de Pesquisa

A busca dos artigos foi realizada em três bases de dados eletrônicas reconhecidas internacionalmente por sua relevância na área da saúde:

- **PubMed (National Library of Medicine, EUA)** – Principal fonte para estudos clínicos e biomédicos;
- **SciELO (Scientific Electronic Library Online)** – Biblioteca eletrônica de acesso livre, com forte presença de publicações brasileiras e latino-americanas;
- **ScienceDirect (Elsevier Publishing)** – Repositório de artigos científicos revisados por pares em diversas áreas da saúde.

A escolha dessas bases justifica-se por sua ampla cobertura, qualidade editorial, interface com descritores controlados (MeSH e DeCS) e pela atualização constante de seus conteúdos, assegurando a confiabilidade científica dos estudos incluídos.

3.3 Procedimentos de Busca e Estratégias de Pesquisa

A busca foi conduzida no período de colocar mês e ano da busca, por exemplo: junho de 2025, com a utilização de descritores controlados e termos livres, de forma isolada e combinada, conforme a linguagem dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH).

As palavras-chave utilizadas foram:

- "toxina botulínica"
- "espasticidade"
- "acidente vascular cerebral" ou "AVC"
- "tratamento" e "reabilitação"

As combinações foram feitas com os operadores booleanos AND e OR, resultando em estratégias como:

- ("Botulinum Toxins, Type A" OR "Toxina Botulínica Tipo A") AND ("Stroke" OR "Acidente Vascular Cerebral") AND ("Spasticity" OR "Espasticidade").

Filtros aplicados:

- Intervalo de tempo: 2013 a 2024
- Idioma: português, inglês e espanhol
- Tipo de publicação: artigo completo, com revisão por pares
- Disponibilidade: acesso gratuito ao texto completo

3.4 Critérios de Inclusão e Exclusão

Critérios de Inclusão

- Artigos publicados entre janeiro de 2013 e junho de 2024;
- Estudos com população adulta pós-AVC com diagnóstico clínico confirmado;
- Trabalhos com foco central no uso terapêutico da toxina botulínica tipo A na espasticidade;
- Estudos com metodologia clara, sejam eles ensaios clínicos, estudos observacionais, revisões sistemáticas ou integrativas;
- Publicações indexadas nas bases PubMed, SciELO ou ScienceDirect;
- Artigos disponíveis gratuitamente em texto completo.

Critérios de Exclusão

- Estudos duplicados entre bases;
- Trabalhos com foco em outras patologias neurológicas (como paralisia cerebral, esclerose múltipla);
- Publicações não científicas (como editoriais, cartas, resenhas de livros e trabalhos de opinião);
- Teses, dissertações ou anais de congressos sem revisão por pares;
- Artigos que não abordassem diretamente a aplicação clínica da toxina botulínica no AVC.

3.5 Etapas do Processo de Revisão

O processo de elaboração da revisão integrativa seguiu os seis passos descritos por Whitemore e Knafl (2005):

1. Identificação da questão de pesquisa:

Qual é a evidência científica disponível sobre os efeitos terapêuticos da toxina botulínica tipo A na espasticidade em pacientes pós-AVC?

2. Busca e coleta dos dados:

Aplicação de estratégias de busca nas bases mencionadas, com uso de filtros e combinações booleanas para localizar artigos relevantes.

3. Seleção dos artigos:

A triagem dos estudos foi realizada em duas etapas: leitura de títulos e resumos e posterior leitura na íntegra dos textos elegíveis. Dois avaliadores participaram da seleção para garantir imparcialidade.

4. Extração dos dados:

Foi utilizada uma planilha eletrônica para coletar dados relevantes, como: autor, ano, país, objetivo, amostra, método, resultados e conclusões.

5. Análise crítica e síntese:

Os artigos selecionados foram agrupados por similaridade de abordagem (ex: aplicação em membro superior, inferior, região orofacial) e analisados qualitativamente.

6. Apresentação dos resultados:

Os dados foram sistematizados e apresentados em forma narrativa, com apoio de quadros e tabelas, quando necessário.

3.6 Considerações Éticas

Este trabalho, por se tratar de uma pesquisa bibliográfica de domínio público, não envolveu diretamente seres humanos, e, conforme a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, dispensa submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Todos os artigos utilizados respeitam os princípios da ética em pesquisa e foram obtidos de forma gratuita e legal.

4 JUSTIFICATIVA

A ideia de investigar a toxina botulínica no tratamento de sequelas do Acidente Vascular Cerebral (AVC) emergiu a partir da observação de um crescente corpo de pesquisas que apontam para o potencial terapêutico desta substância, além de suas conhecidas aplicações estéticas. Estudos recentes, como o conduzido por De Brito Lins et al. (2023), têm ressaltado a eficácia da toxina botulínica no tratamento da espasticidade pós-AVC, um dos efeitos mais debilitantes desta condição (De Brito Lins et al., 2023). Esta observação está em consonância com o interesse crescente na comunidade biomédica por terapias inovadoras que possam melhorar a qualidade de vida dos pacientes com AVC, motivando uma investigação mais aprofundada neste campo.

O AVC é uma das principais causas de incapacidade e morte em todo o mundo, deixando muitos sobreviventes com sequelas significativas. A toxina botulínica, conforme discutido por Silva et al. (2023), tem demonstrado promessa no alívio de algumas destas sequelas, particularmente a espasticidade muscular (Silva et al., 2023). Além disso, estudos como os de Mazurek et al. (2022) e Oliveira, Silva e Silva (2022) enfatizam a necessidade de mais pesquisas para compreender melhor o papel da toxina botulínica no contexto do AVC, tanto em termos de eficácia quanto de segurança (Mazurek et al., 2022; Oliveira; Silva; Silva, 2022).

A relevância desta pesquisa estende-se não apenas ao campo acadêmico, mas também possui implicações práticas significativas. Para os pesquisadores, este estudo oferece a oportunidade de contribuir para um campo emergente na biomedicina, potencialmente influenciando práticas clínicas futuras. Para os pacientes com AVC e seus familiares, os resultados deste estudo podem representar novas esperanças e estratégias no manejo das sequelas do AVC. Ademais, a pesquisa tem o potencial de informar políticas de saúde pública, enfatizando a necessidade de terapias inovadoras e acessíveis para o tratamento do AVC, uma condição que afeta milhões de pessoas ao redor do mundo.

5 REVISÃO DE LITERATURA

5.1 Acidente Vascular Cerebral (AVC)

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma condição neurológica aguda caracterizada pela interrupção súbita do fluxo sanguíneo cerebral, podendo resultar em lesão cerebral focal e déficit neurológico. Ele pode ser classificado em duas formas principais: AVC isquêmico, causado pela obstrução de uma artéria cerebral (responsável por cerca de 85% dos casos), e AVC hemorrágico, resultante da ruptura de um vaso sanguíneo (Feigin et al., 2022).

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), o AVC representa a segunda principal causa de morte no mundo e a maior causa de incapacidade funcional em adultos, gerando impacto social e econômico significativo, sobretudo em países em desenvolvimento (WHO, 2021). Estimativas indicam que mais de 12 milhões de novos casos ocorrem anualmente, sendo que uma parcela substancial dos sobreviventes desenvolve sequelas motoras persistentes. No Brasil, aproximadamente 400 mil novos casos são registrados a cada ano, com altos índices de morbidade, limitações funcionais e necessidade de reabilitação prolongada (Lotufo; Bensenor, 2019; Ministério da Saúde, 2023). Esses dados ressaltam a relevância de estratégias terapêuticas eficazes e acessíveis, como a aplicação de toxina botulínica, no manejo das sequelas pós-AVC.

As principais sequelas do AVC envolvem a hemiparesia, espasticidade, alterações na marcha, perda de controle motor fino, distúrbios da linguagem, disfunções cognitivas e alterações comportamentais. O tratamento e reabilitação dessas condições requer uma abordagem multidisciplinar e contínua.

5.2 Espasticidade Pós-AVC

A espasticidade é uma desordem motora decorrente de lesão no neurônio motor superior, frequentemente observada após o Acidente Vascular Cerebral (AVC). Essa condição afeta principalmente músculos dos membros superiores (como bíceps braquial, pronadores e flexores dos dedos) e membros inferiores (como gastrocnêmio, sóleo, isquiotibiais e adutores da coxa), podendo comprometer postura, marcha e funcionalidade global (Francisco; McGuire, 2023; Pimentel et al., 2021). A espasticidade é definida como um aumento velocidade-dependente do tônus muscular, associado à hiperexcitabilidade dos reflexos tendinosos e resistência anormal ao movimento passivo (Li; Francisco, 2015).

A espasticidade pode surgir semanas ou meses após o evento vascular e comprometer significativamente a capacidade funcional do paciente, dificultando atividades como vestir-se, alimentar-se, higiene pessoal e caminhar. Os músculos mais frequentemente afetados incluem o bíceps braquial, flexores dos dedos e músculos flexores plantares, que resultam em posturas típicas como flexão do cotovelo, punho em flexão e pé equino (Aloraini et al., 2015; Zorowitz, 2016). Essas alterações contribuem para limitações motoras significativas e aumento do risco de quedas.

Para a avaliação clínica da espasticidade, utilizam-se escalas padronizadas como a Escala de Ashworth Modificada (MAS) e a Escala de Tardieu. A MAS quantifica o grau de resistência ao movimento passivo, variando de 0 (sem aumento de tônus) a 4 (rigidez completa), sendo amplamente empregada pela sua simplicidade (Ansari; Naghdi, 2015). Já a Escala de Tardieu avalia o tônus em diferentes velocidades e analisa a resposta do músculo ao estiramento rápido, incluindo o ângulo de “catch” e a qualidade da reação muscular, oferecendo maior sensibilidade para diferenciar contraturas de espasticidade verdadeira (Haugh; Pandyan; Johnson, 2016). A espasticidade está associada à dor, contraturas, deformidades osteoarticulares e redução significativa da qualidade de vida (Pundik et al., 2019).

O tratamento da espasticidade envolve medidas farmacológicas e não farmacológicas, incluindo fisioterapia, terapia ocupacional, alongamentos, uso de órteses, eletroestimulação e, em casos selecionados, aplicação de toxina botulínica ou procedimentos neurocirúrgicos, como rizotomia ou bomba de baclofeno (Ward et al., 2014; Wissel et al., 2015). A combinação de técnicas é frequentemente necessária para atingir resultados funcionais superiores.

5.3 Conceito de Toxina Botulínica

A toxina botulínica, uma neurotoxina produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*, é amplamente reconhecida por sua capacidade de interferir na comunicação neuromuscular, bloqueando a liberação de acetilcolina nas terminações nervosas. Existem diversas isoformas, sendo as mais utilizadas clinicamente a toxina dos tipos A e B (Padda; Tadi, 2025). A relevância clínica dessa substância é amplamente documentada tanto em aplicações terapêuticas, como espasticidade, distonias, bruxismo e sialorreia, quanto em contextos estéticos (Kassir et al., 2019). Embora historicamente a toxina tenha sido identificada como o agente etiológico do botulismo, estudos clínicos a partir da década de 1990 levaram à sua aprovação para condições como estrabismo e blefaroespasma, ampliando progressivamente seu uso em reabilitação neurológica (Carré et al., 2024).

Historicamente, a toxina botulínica foi identificada como o agente etiológico do botulismo, uma forma grave de intoxicação alimentar. Contudo, as propriedades farmacológicas dessa neurotoxina começaram a ser exploradas clinicamente nas décadas de 1980 e 1990, resultando na sua aprovação para o tratamento de condições médicas como estrabismo e blefaroespasma.

5.4 Toxina Botulínica Tipo A

A toxina botulínica tipo A é uma neurotoxina que bloqueia a liberação de acetilcolina na junção neuromuscular, produzindo paralisia muscular reversível e dose-dependente. Os efeitos surgem em 3 a 7 dias e duram entre 3 e 6 meses (Simpson et al., 2014). Para espasticidade pós-AVC, as doses variam conforme a formulação: Botox® (100–400 U por sessão), Dysport® (300–800 U), Xeomin® (100–400 U), ajustadas conforme músculo, gravidade e histórico de resposta (Esquenazi et al., 2013).

Desde os anos 1990, a toxina tem sido aprovada para uso terapêutico em blefaroespasma, distonia cervical, espasticidade, enxaqueca crônica e hiperidrose. No contexto da espasticidade pós-AVC, sua aplicação reduz o tônus muscular, facilita movimentos funcionais e melhora o desempenho em atividades de vida diária (Ward, 2014).

A administração deve ser guiada por ultrassonografia, eletromiografia ou estimulação elétrica para garantir precisão anatômica e segurança (Wissel et al., 2015).

Os efeitos adversos são geralmente leves, incluindo dor local, fadiga e fraqueza muscular adjacente. Eventos graves, como disfagia ou fraqueza generalizada, são raros e associados a doses excessivas ou técnica inadequada (Esquenazi et al., 2013).

5.5 Mecanismo de Ação da Toxina Botulínica

O mecanismo de ação da toxina botulínica é complexo e envolve a interação direta com as terminações nervosas colinérgicas. Após a administração intramuscular, a toxina liga-se a receptores específicos na membrana pré-sináptica, sendo internalizada por endocitose. No interior do neurônio, a cadeia leve da toxina cliva proteínas do complexo SNARE, especialmente SNAP-25, que são essenciais para a fusão das vesículas sinápticas com a membrana neural (Padda; Tadi, 2025; Fonfria et al., 2018). Como consequência, ocorre a inibição da liberação de acetilcolina na junção neuromuscular, resultando em paralisia muscular flácida temporária.

Os efeitos clínicos da toxina geralmente se iniciam entre 3 e 7 dias após a aplicação, atingem pico entre 4 e 6 semanas e persistem por aproximadamente 3 a 6 meses, período após o qual ocorre regeneração axonal e formação de novas sinapses (Dressler; Adib, 2020). A amplitude do efeito depende da dose, local de aplicação e gravidade da condição tratada.

A aplicabilidade terapêutica desse mecanismo é ampla, abrangendo distúrbios neuromusculares como distonias, bruxismo, espasticidade e também usos estéticos voltados à atenuação de rugas faciais (Carré et al., 2024; Kassir et al., 2019).

5.6 Aplicações da Toxina Botulínica em pacientes Pós-AVC

O acidente vascular cerebral (AVC) representa uma condição neurológica crítica e uma das principais causas de incapacidades motoras permanentes, gerando um impacto significativo na funcionalidade e autonomia dos indivíduos acometidos (Feigin et al., 2022; WHO, 2021). Entre as sequelas mais prevalentes e incapacitantes encontra-se a espasticidade muscular, caracterizada por um aumento velocidade-dependente do tônus muscular, associado à hiperexcitabilidade dos reflexos de estiramento e resistência ao movimento passivo (Li; Francisco, 2015). A espasticidade pós-AVC pode emergir semanas ou meses após o evento vascular, afetando de modo expressivo a realização de atividades de vida diária e a participação do indivíduo em programas de reabilitação intensiva (Wissel et al., 2015).

A toxina botulínica tipo A (BoNT-A) tem sido amplamente empregada como uma das abordagens mais efetivas para o manejo da espasticidade focal decorrente do AVC. Sua aplicação visa promover relaxamento seletivo dos músculos espásticos, reduzindo a hiperatividade muscular e permitindo melhor execução de movimentos funcionais (Hara et al., 2019). O procedimento é realizado por meio de injeções intramusculares administradas diretamente nos músculos comprometidos, como bíceps braquial, pronadores, flexores dos dedos, gastrocnêmio e adutores da coxa, cuja hiperatividade é responsável por padrões motores disfuncionais e limitantes (Zorowitz, 2016; Aloraini et al., 2015).

A ação terapêutica da BoNT-A contribui para melhora da amplitude de movimento, redução da dor, facilitação da higienização, melhora da marcha e aumento da participação em exercícios específicos de reabilitação. A administração da toxina aumenta a capacidade do paciente de se envolver ativamente em treinamentos motores estruturados, o que é fundamental para promover neuroplasticidade e ganhos funcionais sustentáveis (Santamato, 2022; de Brito Lins et al., 2023).

Estudos observacionais, ensaios clínicos randomizados e revisões sistemáticas demonstram que o uso da BoNT-A após o AVC está associado a benefícios clínicos importantes, incluindo melhora significativa do grau de espasticidade, maior amplitude funcional dos membros afetados e melhor desempenho em tarefas motoras (Esquenazi et al., 2019; Hara et al., 2019). Tais achados sustentam seu reconhecimento como terapia padrão-

ouro no manejo da espasticidade focal, devido ao robusto corpo de evidências e ao perfil de segurança favorável consolidado ao longo das últimas décadas.

A literatura também destaca que a combinação da BoNT-A com programas estruturados de fisioterapia potencializa os resultados. A toxina reduz o tônus muscular excessivo, enquanto a fisioterapia direcionada — especialmente os protocolos de fortalecimento, alongamento funcional, treino de marcha e terapia ocupacional intensiva — atua na recuperação da função motora, sinergizando os efeitos da intervenção farmacológica (Lima; Lazzareschi, 2024; Pimentel et al., 2021). Ensaios recentes evidenciam que essa abordagem integrada é superior ao uso isolado de técnicas convencionais de reabilitação, impactando diretamente a autonomia e a reintegração social do indivíduo pós-AVC (Santamato, 2022).

Outro aspecto amplamente explorado na literatura é o impacto da toxina botulínica na qualidade de vida. Pacientes relatam melhora no conforto, redução da dor durante atividades de vida diária, maior independência funcional e aumento da motivação para participar de programas de reabilitação (De Brito Lins et al., 2023). Esses atributos reforçam a relevância não apenas clínica, mas também psicossocial da BoNT-A, especialmente considerando que muitos pacientes desenvolvem baixa autoestima e retraimentos decorrentes das limitações impostas pela espasticidade.

A toxina botulínica atua por meio do bloqueio colinérgico reversível nas junções neuromusculares, reduzindo a descarga involuntária dos músculos hipertônicos e permitindo maior funcionalidade motora. Para otimizar a eficácia terapêutica e minimizar riscos, as injeções são geralmente guiadas por ultrassonografia, eletromiografia (EMG) ou estimulação elétrica, proporcionando localização precisa dos músculos alvos e dispersão adequada do fármaco (Esquenazi et al., 2019; Carré et al., 2024).

As regiões corporais mais comumente tratadas em pacientes pós-AVC incluem:

- Membros superiores - bíceps braquial, pronador teres, flexores dos dedos, flexores do punho;
- Membros inferiores - gastrocnêmio, sóleo, tibial posterior, isquiotibiais e adutores da coxa;
- Músculos posturais - trapézio, peitoral maior e outros envolvidos em padrões de retração e postura assimétrica.

Esses músculos, quando acometidos pela espasticidade, prejudicam diretamente atividades como caminhar, abrir a mão, manipular objetos, realizar higiene pessoal, vestir-se e manter postura estável durante as tarefas cotidianas (Aloraini et al., 2015; Zorowitz, 2016).

Diversos estudos clínicos publicados na última década têm consolidado o entendimento atual sobre a eficácia da toxina botulínica no manejo da espasticidade pós-AVC. Pesquisas recentes evidenciam reduções significativas no tônus muscular, melhora funcional e maior responsividade aos programas de reabilitação quando a toxina é integrada às terapias motoras intensivas (Esquenazi et al., 2013; Hara et al., 2019; Santamato, 2022; Pimentel et al., 2021). Esses achados reforçam o papel da toxina botulínica como intervenção terapêutica essencial, amplamente respaldada por revisões sistemáticas, ensaios clínicos randomizados e diretrizes internacionais.

5.7 Aplicações na Face e Região Orofacial

Além do tratamento de músculos esqueléticos dos membros, a toxina botulínica tipo A também tem se mostrado eficaz na abordagem de espasticidades e distonias da musculatura facial e da região orofacial em pacientes com sequelas de AVC. Nesses casos, a toxina pode ser utilizada para:

- Reduzir a espasticidade facial unilateral ou distonia pós-AVC, que causa assimetrias graves e pode comprometer expressões faciais, fala e alimentação;
- Controlar sialorreia (salivação excessiva), ao inibir as glândulas salivares submandibulares e parótidas, melhorando a higiene oral e o conforto social;
- Tratar bruxismo, espasmos hemifaciais, ou disfunções da mímica facial decorrentes de AVC ou síndromes associadas (ex.: Síndrome de Charles Bell reversa).

(Pecora; Shitara, 2021; Carré et al., 2024).

As doses mais utilizadas nesses contextos variam de acordo com a formulação:

- BOTOX® (onabotulinumtoxinA): 10–30 U por músculo facial; 20–50 U por glândula salivar

- DYSPORE® (abobotulinumtoxinA): 30–90 U por músculo; 50–100 U por glândula
 - XEOMIN®: doses semelhantes ao Botox
- (Kassir et al., 2019; Carré et al., 2024).

A aplicação é guiada por ultrassonografia ou eletromiografia para maior precisão, segurança e distribuição adequada do composto (Esquenazi et al., 2019). Essas intervenções têm demonstrado efeitos positivos na autoestima, interação social, estética facial e funcionalidade oral.

5.8 Segurança e Protocolos

A aplicação da toxina botulínica tipo A deve seguir protocolos clínicos rigorosamente estabelecidos, respeitando as doses máximas recomendadas e o intervalo entre reaplicações, que geralmente varia de 3 a 6 meses, conforme consenso clínico internacional (Simpson et al., 2014). As doses terapêuticas variam conforme a formulação utilizada: para a onabotulinumtoxinA (Botox®), recomenda-se entre 50 e 400 U por sessão em espasticidade de membros; para abobotulinumtoxinA (Dysport®), entre 300 e 800 U; e para incobotulinumtoxinA (Xeomin®), doses semelhantes às de Botox®, variando de 50 a 400 U, dependendo dos músculos envolvidos (Esquenazi et al., 2013). A resposta clínica pode variar de acordo com características individuais, como o tempo pós-AVC, o grau de espasticidade, a musculatura acometida e a presença de contraturas fixas, sendo necessário ajustar doses e pontos de aplicação de forma individualizada (Ward, 2014).

Os efeitos adversos da toxina botulínica geralmente são leves e autolimitados, incluindo dor local, equimose, edema discreto e fadiga muscular. Efeitos sistêmicos são raros, mas podem ocorrer, como fraqueza muscular generalizada, sintomas pseudogripais ou reações de hipersensibilidade (Simpson et al., 2014). Quando aplicada corretamente e por profissionais experientes, a toxina apresenta excelente perfil de segurança e eficácia, sendo amplamente considerada uma intervenção de baixo risco e alto impacto funcional.

Assim, a toxina botulínica representa uma estratégia moderna, eficaz e modulável, com indicação tanto para músculos de membros superiores e inferiores quanto para musculatura facial, promovendo melhora significativa da funcionalidade, redução da dor, ganho de mobilidade e maior reintegração social de pessoas com sequelas de AVC (Ward, 2014; Esquenazi et al., 2013).

5.9 Estudos Anteriores e Resultados Relevantes

A utilização da toxina botulínica tipo A (BoNT-A) no tratamento da espasticidade pós-AVC tem sido amplamente investigada e fortalecida por estudos clínicos, revisões sistemáticas e ensaios clínicos randomizados ao longo da última década. A literatura científica evidencia que a toxina promove reduções significativas no tônus muscular, melhora a mobilidade segmentar e contribui para o aumento da funcionalidade global, tanto em músculos de membros superiores quanto inferiores, e até mesmo em regiões faciais comprometidas por sequelas motoras (Hara et al., 2019; Santamato, 2022). Esses efeitos terapêuticos são resultado direto do bloqueio colinérgico reversível na junção neuromuscular, que reduz a descarga involuntária de músculos hiperativos e possibilita movimentos mais coordenados, naturais e funcionalmente eficazes (Dressler & Adib, 2020).

Um dos estudos brasileiros mais abrangentes foi conduzido por Borges (2022), que realizou revisão sistemática de publicações nacionais e internacionais indexadas em bases como PubMed, SciELO e ScienceDirect. Os achados demonstraram que a toxina botulínica produz relaxamento muscular eficaz em indivíduos com sequelas neuromotoras, especialmente quando utilizada em conjunto com fisioterapia funcional baseada em treino motor, exercícios resistidos e reeducação de padrões motores. Borges destaca ainda que, além da redução da espasticidade, a toxina contribui para melhor desempenho em atividades de vida diária (AVDs) e maior autonomia.

Outra pesquisa de destaque é a de Lima & Lazzareschi (2024), que analisou pacientes com espasticidade de membros superiores tratados com BoNT-A associada à fisioterapia com restrição de movimento (CIMT). Essa abordagem combinada mostrou aumento expressivo na ativação de sinergias musculares adequadas, melhora da coordenação motora fina e aumento da amplitude funcional de preensão, demonstrando que a toxina não age isoladamente, mas abre uma janela terapêutica essencial para o treinamento motor intensivo.

O estudo de Galócio et al. (2017) evidenciou que o uso integrado da toxina com técnicas de neuroestimulação, como TENS, promove reduções mais rápidas e sustentadas da dor músculo-neurogênica associada à espasticidade. Os autores observaram que a analgesia

facilita a participação dos pacientes em sessões de fisioterapia, aumentando a adesão e potencializando ganhos funcionais globais. Esse achado reforça a importância de protocolos multimodais, nos quais a toxina botulínica é apenas um dos pilares do processo terapêutico.

Pesquisas recentes também ampliaram o foco para pacientes crônicos. Cruvinel (2023) avaliou indivíduos com mais de 12 meses pós-AVC e espasticidade moderada em membros inferiores. Após intervenção com BoNT-A associada ao treino de dupla tarefa, observou-se melhora significativa no equilíbrio postural, redução do risco de quedas e avanços no controle motor automático durante a marcha. Esses resultados demonstram que mesmo pacientes crônicos podem se beneficiar consideravelmente da toxina quando esta é integrada a protocolos de reabilitação diferenciados.

Complementando esses achados, Pires (2024) investigou o impacto da toxina botulínica na funcionalidade dos membros inferiores e encontrou melhora relevante na base de apoio, cadência da marcha e estabilidade dinâmica, reforçando a importância da intervenção para recuperação motora.

Além dos músculos dos membros, a toxina tem papel importante na reabilitação facial. Carrasco Santos (2018) descreveu sua aplicação em pacientes com sequelas faciais de AVC, incluindo assimetria muscular, fraqueza de mimetizadores e alterações na comunicação não verbal. O estudo mostrou melhoras na simetria do sorriso, no fechamento ocular e na expressão social, avanços essenciais para autoestima, engajamento social e reinserção psicossocial.

Conjuntamente, esses estudos demonstram uma tendência crescente no uso da toxina como parte de protocolos de reabilitação personalizados e multidisciplinares, envolvendo fisioterapeutas, neurologistas e terapeutas ocupacionais. O objetivo desses programas é potencializar neuroplasticidade, restaurar padrões motores eficazes e garantir melhora progressiva e contínua.

As evidências também reforçam a necessidade de:

- Intervenção precoce, quando possível;
- Reaplicações periódicas a cada 12–24 semanas, conforme recomendação clínica (Simpson et al., 2014);
- Monitoramento da resposta individual, ajustando doses, músculos-alvo e técnicas de guia (USG ou EMG).

Esses estudos apontam para uma tendência crescente de uso da toxina botulínica como parte de intervenções integradas, envolvendo reabilitação multidisciplinar e protocolos personalizados. Também indicam a importância da atuação precoce e de reaplicações periódicas conforme avaliação clínica, promovendo resultados duradouros e funcionais.

5.10 Fundamentação teórica

A pesquisa sobre a aplicação da toxina botulínica no tratamento das sequelas do Acidente Vascular Cerebral (AVC) representa um campo emergente e promissor na biomedicina. Este projeto se baseia em uma série de estudos recentes que exploram diferentes aspectos desta aplicação, desde a eficácia e segurança da toxina até seu impacto na qualidade de vida dos pacientes.

Autor(es)	Título do Artigo	Ano	Objetivo do Estudo
DE BRITO LINS, Max Heitor et al.	<i>A atuação da toxina botulínica no tratamento da espasticidade pós-AVE: Acidente Vascular Encefálico. Brazilian Journal of Health Review.</i>	2023	Investigar a eficácia da toxina botulínica no tratamento da espasticidade pós-AVC, analisando seus efeitos na mobilidade e qualidade de vida dos pacientes.

Autor(es)	Título do Artigo	Ano	Objetivo do Estudo
DUARTE, Letícia Coelho et al.	<i>Toxina botulínica e sua eficácia no tratamento da hiperidrose – ÚNICA 2021/1. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação.</i>	2021	Avaliar a eficácia da toxina botulínica no tratamento da hiperidrose e discutir suas propriedades terapêuticas aplicáveis em outras condições médicas, como o AVC.
OLIVEIRA, Áquila Passos de; SILVA, Milena de Lima; SILVA, Nathalie Cristina dos Santos.	<i>O uso da toxina botulínica no tratamento de Acidente Vascular Cerebral.</i>	2022	Analisar as aplicações clínicas e os resultados terapêuticos da toxina botulínica em pacientes com sequelas de AVC, destacando os benefícios na reabilitação motora.
PEREIRA, N.; RODRIGUES, N.	<i>A atuação da toxina botulínica no tratamento de sequelas do Acidente Vascular Cerebral.</i>	2022	Estudar o papel da toxina botulínica no tratamento de sequelas do AVC, enfatizando sua relevância terapêutica e os avanços clínicos no manejo da espasticidade.
SILVA, Andressa Katiane Barbosa et al.	<i>Utilização da toxina botulínica no tratamento de pacientes com sequelas do acidente vascular cerebral – AVC. Revista Foco.</i>	2023	Explorar o uso da toxina botulínica em pacientes com sequelas de AVC, avaliando sua eficácia prática, benefícios e desafios na aplicação clínica.

Estes estudos formam a base teórica, oferecendo um panorama abrangente e atualizado sobre o uso da toxina botulínica no tratamento de sequelas do AVC. Eles serão utilizados para

embasar a pesquisa, fornecendo um entendimento profundo sobre os benefícios, desafios e potenciais da toxina botulínica como uma ferramenta terapêutica inovadora na biomedicina.

6 CONCLUSÃO

A presente pesquisa permitiu uma análise profunda e sistematizada sobre a utilização da toxina botulínica tipo A (BoNT-A) como intervenção terapêutica central no manejo das sequelas motoras e neurológicas decorrentes do Acidente Vascular Cerebral (AVC). Por meio de uma revisão integrativa da literatura, consolidou-se a evidência de que a neurotoxina atua como um agente facilitador indispensável no processo de reabilitação física.

Síntese dos Achados e Eficácia Clínica

Os dados obtidos demonstram que a eficácia da BoNT-A reside em sua capacidade de induzir um bloqueio colinérgico reversível nas junções neuromusculares, reduzindo o tônus excessivo característico da espasticidade. Observou-se que o tratamento:

- Reduz significativamente a resistência ao movimento passivo, aliviando a dor crônica associada aos espasmos musculares.
- Melhora a funcionalidade de membros superiores e inferiores, facilitando atividades básicas de vida diária, como higiene e deambulação.
- Apresenta resultados notáveis na região orofacial, contribuindo para a correção de assimetrias faciais e controle da sialorreia, o que impacta diretamente na autoestima e na reintegração social do paciente.

Segurança e Considerações Acadêmicas

Quanto à segurança, o estudo reafirma que o perfil da BoNT-A é favorável, com efeitos colaterais majoritariamente leves e transitórios, desde que sejam respeitados os protocolos de dosagem e as técnicas de guia, como a ultrassonografia e a eletromiografia. Para o profissional de Biomedicina, este campo representa uma área de atuação em expansão, exigindo domínio técnico e conhecimento anatômico rigoroso para garantir a precisão da entrega terapêutica.

Considerações Finais e Direcionamentos Futuros

Conclui-se que a toxina botulínica é um padrão-ouro na gestão da espasticidade pós-AVC, oferecendo ganhos que transcendem a mobilidade física e atingem o bem-estar biopsicossocial do indivíduo. No entanto, ressalta-se a necessidade de políticas públicas que ampliem o acesso a esse tratamento de alto custo e incentivem novos estudos clínicos que investiguem o impacto do uso precoce da toxina logo após o evento vascular para prevenir contraturas permanentes.

Este trabalho cumpre seus objetivos ao validar a segurança e a eficácia da toxina botulínica, servindo como base teórica para futuros estudos e para a prática clínica baseada em evidências na área da saúde

REFERÊNCIAS

- ALTAMIRO, Flavio.** *Botulinum toxin for facial harmony*. Nova Odessa: Quintessence Publishing, 2018.
- ALORAINI, S. M.** et al. Post-stroke spasticity: clinical implications and rehabilitation. *Physiotherapy Research International*, v. 20, n. 3, p. 135–144, 2015.
- AMORIM, M. V. M.** et al. Aplicação da toxina botulínica associada ao tratamento de paralisia facial. *Revista Brasileira de Revisão em Saúde*, Curitiba, v. 6, n. 6, p. 33595–33606, 2023.
- BARBOSA, G.** *Influência do apoio das mãos nos resultados do Weight-Bearing Lunge Test (WBLT)*. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/99782152-bcf1-4b78-b982-9e8bd08db941>. Acesso em: 6 out. 2025.
- BORGES, A.** *Revisão sistemática sobre a eficácia da toxina botulínica no tratamento da espasticidade*. 2022.
- BORGES, K. R.** *Uso da toxina botulínica tipo A no tratamento da espasticidade em crianças com paralisia cerebral*. Universidade Federal de Alagoas, 2022.
- BRASHEAR, A.** et al. Interventions for post-stroke upper limb spasticity: a randomized clinical trial. *Neurology*, v. 59, p. 764–772, 2002.
- CARDOSO, E.** et al. Botulinum toxin type A for the treatment of upper limb spasticity after stroke: a meta-analysis. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 63, n. 1, p. 30–33, mar. 2005.
- CARRASCO SANTOS, M.** *Aplicações estéticas e funcionais da toxina botulínica em sequelas faciais de AVC*. 2018.
- CARRÉ, F.** et al. Injeções de toxina botulínica para controlar sequelas de paralisia facial periférica. *Toxins*, Suíça, v. 16, n. 161, 2024.
- CRUVINEL, F. L. C.** *Efeito do treinamento de dupla tarefa na marcha e no risco de queda em pessoas com acidente vascular cerebral: revisão sistemática*. 2023. TCC (Graduação em Fisioterapia) — PUC Goiás, Goiânia, 2023.
- DE BRITO LINS, M. H. B.** et al. A atuação da toxina botulínica no tratamento da espasticidade pós-AVE. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 6, n. 3, p. 13493–13501, 2023.
- DRESSLER, D.; ADIB, S.** Botulinum toxin mechanisms: new insights. *Neurology International*, v. 12, p. 115–124, 2020.

-
- DUARTE, L. C.** et al. Toxina botulínica e sua eficácia no tratamento da hiperidrose. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 7, n. 9, p. 325–341, 2021.
- ESQUENAZI, A.** et al. Botulinum toxin for the treatment of spasticity: an evidence-based review. *PM&R*, v. 5, n. 10, p. 795–802, 2013.
- ESQUENAZI, A.** et al. Guidance techniques for botulinum toxin injection. *European Journal of Neurology*, v. 26, p. 105–120, 2019.
- FEIGIN, V. L.** et al. Global burden of stroke and its risk factors. *The Lancet Neurology*, v. 21, p. 795–820, 2022.
- FONFRIA, E.** et al. The mechanism of botulinum neurotoxins. *Toxins*, v. 10, n. 10, p. 325–338, 2018.
- FRANCISCO, G. E.; MCGUIRE, J. R.** Post-stroke spasticity management. *Stroke*, v. 43, n. 11, p. 3132–3136, 2012.
- GALÓCIO, C.** et al. Efeito da toxina botulínica associada à TENS em pacientes com espasticidade pós-AVC. 2017.
- GALÓCIO, T. F.** et al. Abordagens clínicas no alívio da dor após AVC. *Revista Brasileira Multidisciplinar*, v. 20, n. 1, p. 166, 2017.
- HARA, T.** et al. Botulinum toxin therapy combined with rehabilitation for stroke. *Toxins*, v. 11, n. 12, p. 707–719, 2019.
- HAUGH, A. B.; PANDYAN, A.; JOHNSON, G. R.** A systematic review of the Tardieu Scale validity. *Clinical Rehabilitation*, v. 30, n. 5, p. 473–480, 2016.
- KASSIR, M.** et al. Botulinum toxin complications and safety. *Brazilian Journal of Dermatology*, v. 94, n. 2, p. 226–234, 2019.
- KASSIR, M.** et al. Complicações da toxina botulínica: revisão narrativa. *Revista Brasileira de Dermatologia*, Roma, v. 19, p. 570–573, 2019.
- LANDAU, M.** et al. Complicações da toxina botulínica em indicações estéticas registradas e off-label. *Revista Brasileira de Dermatologia*, p. 1–7, 2020.
- LAURETTI, G. R.; VELOSO, F. S.; MATTOS, A. L.** Reabilitação funcional com toxina botulínica. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, v. 55, n. 2, 2005.
- LI, S.; FRANCISCO, G.** New insights into post-stroke spasticity. *Frontiers in Human Neuroscience*, v. 9, p. 192–201, 2015.
- LIMA, A.; LAZZARESCHI, B.** Reabilitação combinada pós-AVC com toxina botulínica. *Observatório Latinoamericano*, v. 22, n. 10, p. e7063, 2024.

LINS, M. H. B. et al. A atuação da toxina botulínica no tratamento da espasticidade pós-AVE. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 6, n. 3, p. 13493–13501, 2023.

LOTUFO, P.; BENSENOR, I. Epidemiologia do AVC no Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 22, p. 1–9, 2019.

MAZUREK, A. L. et al. A toxina botulínica no tratamento da AVC – revisão de literatura. *TCC – Biomedicina*, 2022.

MAZUREK, J. et al. Botulinum toxin in neurological rehabilitation. *Neurology International*, v. 14, n. 3, p. 125–132, 2022.

MENDONÇA, M. C. C. et al. Correção de assimetrias faciais com toxina botulínica. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, v. 6, n. 3, p. 221–224, 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Indicadores epidemiológicos do AVC*. Brasília, 2023.

NIGAM, P.; NIGAM, A. Botulinum toxin. *Indian Journal of Dermatology*, v. 55, n. 1, p. 8–14, 2010.

OLIVEIRA, A. P.; SILVA, M. L.; SILVA, N. C. S. O uso da toxina botulínica no tratamento do AVC. 2022.

PADDA, I. S.; TADI, P. Botulinum toxin. *StatPearls*, Treasure Island: StatPearls Publishing, 2025.

PECORA, C. S.; SHITARA, D. Facial paralysis rehabilitation using botulinum toxin. *Toxins*, v. 13, p. 210–219, 2021.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, v. 372, n. 71, 2021.

PEREIRA, N.; RODRIGUES, N. A atuação da toxina botulínica no AVC. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/items/b1190d11-da7e-42e1-99ee-7476a2ccc58f>. Acesso em: 6 out. 2025.

PIMENTEL, M. R. et al. Spasticity patterns after stroke. *Neurology International*, v. 13, p. 15–23, 2021.

PIRES, J. Função motora após toxina botulínica. 2024.

SANTAMATO, A. High doses of botulinum toxin for post-stroke spasticity. *Toxins*, v. 14, p. 332–345, 2022.

SANTOS, S. *Efectividad del vendaje neuromuscular en las secuelas del ictus*. Mestrado em Investigação Clínica, 2025.

SILVA, A. K. B. et al. Utilização da toxina botulínica no tratamento de pacientes com AVC. *Revista Foco*, v. 16, n. 11, p. e3680, 2023.

SILVA, M. E. G.; SEGATTO, M. B.; SCHACTAE, A. L. Liberação miofascial e dry needling no ombro hemiplégico. *Experiências e Evidências em Fisioterapia*, v. 1, n. 9, p. 117–134, 2022.

SIMPSON, D. M. et al. Botulinum neurotoxin for spasticity. *Muscle & Nerve*, v. 49, n. 11, p. 802–815, 2014.

VINÍCIUS, S. et al. Toxina botulínica aplicada ao AVC. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1608427>. Acesso em: 6 out. 2025.

WARD, A. B. Botulinum toxin in spasticity management. *Clinical Rehabilitation*, v. 28, n. 2, p. 115–123, 2014.

WHO – World Health Organization. *Stroke: key facts*. Genebra, 2021.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*, v. 52, n. 5, p. 546–553, 2005.

WISSEL, J. et al. Management strategies for post-stroke spasticity. *Neurology*, v. 84, n. 11, p. 118–125, 2015.

ZOROWITZ, R. D. Poststroke spasticity: still a challenge. *Topics in Stroke Rehabilitation*, v. 23, n. 2, p. 69–79, 2016.